

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
CURSO MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETO**

**GERENCIAMENTO DE RISCOS APLICADOS AO  
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS DO TIPO  
PLATAFORMA NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

**Autor: Idam Lauren Stival**

**Orientador: José Amaro dos Santos**

Monografia submetida como requisito  
parcial para obtenção do título de  
especialista em Master and Business  
Administration para Gerenciamento de  
Projetos

**CURITIBA  
JULHO 2004**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Stival, Idam Lauren

Gerenciamento de Riscos Aplicado ao Desenvolvimento de Projetos de Produtos do tipo Plataforma na Indústria Automobilística. Curitiba. Paraná. 2004.

Monografia. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Administração Geral e Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. José Amaro dos Santos

1. Gerenciamento de riscos 2. Riscos em projetos 3. Desenvolvimento de projetos de produtos automobilísticos.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família pelo apoio e confiança.

Ao orientador e coordenador Professor Dr. José Amaro dos Santos pela contribuição e orientação.

Ao Sr. Dario Mecchi da Téss Projetos Automobilísticos Ltda. e para a Volvo do Brasil Ltda. pelo apoio e cooperação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram na execução desse trabalho.

## RESUMO

A grande maioria das empresas do ramo automobilístico trabalha com mercados mundiais, alta tecnologia, produtos com prazos de vida cada vez menores e, por consequência, a necessidade de um caráter de inovação a cada lançamento de um novo produto. Dentro desse contexto de incertezas, em um mercado altamente competitivo, o risco torna-se presente em todas operações de desenvolvimento de um novo produto.

O levantamento dos riscos envolve a identificação das fontes de riscos e a documentação das características dos mesmos. Uma identificação aprimorada das fontes de riscos remete ao conhecimento prévio do produto que está sendo desenvolvido, do ambiente de trabalho e dos *stakeholders*, bem como dos planos de recursos e aquisições.

Esse estudo faz um levantamento sobre o ambiente de desenvolvimento de produtos, das abrangências do gerenciamento de projetos, os riscos inerentes ao desenvolvimento de projetos de produtos do tipo plataforma na indústria automobilística e as medidas de gerenciamento de riscos que auxiliarão a identificar, prever e administrar possíveis riscos encontrados nesse tipo de projeto.



## **ABSTRACT**

The great majority of the automobile branch companies works with world-wide markets, high technology, products with stated periods of life each time lesser and for consequence the necessity of a character of innovation to each edition of a new product. In this context of uncertainties, in a highly competitive market, the risk becomes present in all operations of development of a new product.

The survey of the risks involves the identification of the sources of risks and the documentation of the characteristics of the same ones. A perfect identification of the sources risks sends to the previous knowledge of the product that is being developed, of the environment of work and stakeholders, as well as of the plans of resources and acquisitions.

This study makes a survey about the environment of development of products, the competences of the management of projects, the inherent risks to the development of projects of products of the kind platform in the automobile industry and the steps of management of risks that will assist to identify, to foresee and to manage possible risks found in this type of project.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	2
2.1. ESTRATÉGIA EMPRESARIAL .....	2
2.1.1. ESTRATÉGIA CORPORATIVA .....	3
2.2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS .....	5
2.3. GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PRODUTOS .....	5
2.4. CICLO DE VIDA DO PRODUTO .....	9
2.5. DECISÃO SOBRE INVESTIMENTO DE MERCADO .....	12
2.6. PRODUTOS DO TIPO PLATAFORMA .....	14
2.7. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO .....	15
2.8. TECNOLOGIA COMO AGENTE DE INOVAÇÃO .....	17
2.9. GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	23
2.10. AMBIENTE DE PROJETOS .....	25
2.11. RISCOS EM PROJETOS .....	25
2.12. ESTRATÉGIAS VOLTADAS AO RISCO .....	28
2.13. GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	28
2.13.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS .....	30
2.13.2. QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS .....	32
2.13.3. RESPOSTA AOS RISCOS .....	32
2.13.4. MEDIDAS DE CONTROLE AOS RISCOS .....	34
2.13.5. DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS .....	35
2.14. CUSTOS EM PROJETOS .....	35
2.15. QUALIDADE EM PROJETOS .....	36
3. APLICAÇÃO DO MODELO VOLVO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS .....	38
3.1. PROCESSO DE GATES .....	39
3.2. POLÍTICA DE QUALIDADE EM PROJETOS .....	41
3.3. ANÁLISE DO MODELO VOLVO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS .....	41
4. MODELO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS VOLTADO A VOLVO .....	43
4.1. ESTRATÉGIA EMPRESARIAL DO GRUPO VOLVO .....	43
4.2. RISCOS EM PROJETOS .....	44
4.3. GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	45
4.4. CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	45
4.4.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS .....	48
4.4.2. TÉCNICAS E FERRAMENTAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS .....	49
4.4.3. CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES .....	51
4.4.4. ANÁLISE DE RISCOS .....	52
4.4.4.1. ANÁLISE QUALITATIVA DE RISCOS .....	53
4.4.4.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DE RISCOS .....	54
4.4.5. DECISÃO DE PRIORIDADE EM RISCOS .....	56
4.4.6. PLANO DE RESPOSTA AOS RISCOS .....	58
4.4.7. CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RISCOS .....	60
4.4.8. TÉCNICAS PARA O CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RISCOS .....	62
4.4.9. DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO RISCO .....	62
4.5. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS .....	63
5. CONCLUSÃO .....	66

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MUDANÇAS TÍPICAS DAS VARIÁVEIS DO <i>MARKETING</i> .....	12
TABELA 2 - FASES DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO (BCG).....	13
TABELA 3 - PROJETO DE P&D - NATUREZA, IMPACTOS E RESULTADOS.....	17
TABELA 4 - EXEMPLO DE QUADRO DE ANÁLISES DE RISCOS .....	33
TABELA 5 - PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS .....	39
TABELA 6 - OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DA <i>VOLVO CORPORATION</i> .....	43
TABELA 7 - FORMULÁRIOS DE IDENTIFICAÇÃO DO RISCO .....	50
TABELA 8 - <i>CHECKLIST</i> DE IDENTIFICAÇÃO DE RISCO OU OPORTUNIDADE .....	52
TABELA 9 - TABELA DE ANÁLISE QUANTITATIVA DE PROBABILIDADE (1) .....	54
TABELA 10 - TABELA DE ANÁLISE QUANTITATIVA DE PROBABILIDADE (2) .....	54
TABELA 11 - VALOR MONETÁRIO ESPERADO.....	56
TABELA 12 - PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES PARA TRATAMENTO DE RISCOS .....	57
TABELA 13 - FORMULÁRIO DO PLANO DE RESPOSTA AOS RISCOS.....	59
TABELA 14 - PLANO DE RESPOSTA AOS RISCOS.....	60

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO DAS CINCO FORÇAS DE PORTER.....	3
FIGURA 2 - HIERARQUIA DAS ESTRATÉGIAS.....	4
FIGURA 3 - MATRIZ BCG.....	7
FIGURA 4 - CICLO DE VIDA DO PRODUTO .....	10
FIGURA 5 - CICLO DE VIDA DO PRODUTO - GRAU DE MATURIDADE E INOVAÇÃO ....	14
FIGURA 6 - LINHA VOLKSWAGEN COM REUTILIZAÇÃO DE COMPONENTES .....	14
FIGURA 7 - OFERTA E DEMANDA DE TECNOLOGIA.....	22
FIGURA 8 - GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	24
FIGURA 9 - DETERMINANTES DO CUSTO PADRÃO .....	36
FIGURA 10 - GARANTIA DO PLANO DE PROJETO .....	38
FIGURA 11 - VISÃO GERAL PARA O PROCESSO DE DES. DE PRODUTOS.....	40
FIGURA 12 - <i>RISK BREAKDOWN STRUCTURE</i> .....	46
FIGURA 13 - ANÁLISE QUANTITATIVA DE RISCO .....	55
FIGURA 14 - GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DOS RISCOS-PROBABILIDADE X IMPACTO	57
FIGURA 15 - PROTÓTIPO DIGITAL DE UM EIXO - VOLVO <i>BUS CORPORATION</i> .....	64
FIGURA 16 - DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPAGEM.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C&T	Ciência e Tecnologia
BCG	<i>Boston Consulting Group</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
RBS	<i>Risk Breakdown Structure</i>
APR	Análise Preliminar de Riscos
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
AAF	Análise de Árvore de Falhas
EVM	<i>Earned Value Management</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAE	<i>Computer Aided Engineering</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
GDP	<i>Global Development Process</i>
3P	<i>Parts, Purchasing and Powertrain</i>

## INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de produtos é um dos mais importantes, pois é por meio dele que a empresa pode criar novos produtos mais competitivos e em menos tempo para atender à constante evolução do mercado.

Nesse mercado existem clientes cada vez mais exigentes e competidores globais, que conseguem lançar constantemente novos produtos a preços cada vez menores, num espaço de tempo reduzido. Cada produto traz uma novidade diferente do anterior. Assim, além de atender continuamente às necessidades dos clientes, esses produtos oferecem maior números de funcionalidades, fazendo com que o consumidor deseje substituir o anterior.

O processo de desenvolvimento de produto é encarado hoje pelas empresas como um amplo processo de negócio, iniciando-se no planejamento estratégico da corporação, estendendo-se até o descarte do produto.

O risco encontra-se presente em todo o processo de desenvolvimento de projetos: custos, prazos, qualidade e mercado. Atualmente o gerenciamento de riscos concentra-se na administração das ameaças ao desenvolvimento do projeto. Essa visão negativa do termo risco nos representa a perda, o perigo, os prejuízos e as conseqüências adversas que um projeto possa ter.

Nas grandes empresas o gerenciamento de riscos também é encarado de forma positiva, o chamado “risco positivo” ou oportunidade. Estes riscos não representam tão somente ameaças a serem controladas pelas empresas. Desde que bem gerenciados, podem se traduzir em vantagens competitivas e novas oportunidades de negócios.

Esse estudo parte da implantação de um gerenciamento de riscos para possibilitar a redução dos mesmos, visando ainda a identificação e avaliação dos riscos encontrados no desenvolvimento de projetos de produtos do tipo plataforma. Com isso, busca-se de uma maneira eficiente, uma melhoria na tomada de decisões para riscos, bem como um melhor aproveitamento dessas informações no desenvolvimento de projetos de produtos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Devido ao crescente interesse das organizações por saber qual seu grau de exposição frente às ameaças capazes de comprometer a estabilidade de suas operações, o gerenciamento de riscos passou a ser a disciplina importante para gestores de projetos, pois através dela consegue-se prever possíveis problemas e antecipar soluções através de intervenções precisas e oportunas para projetos de desenvolvimento de produtos.

Durante o planejamento do futuro de uma empresa, a Alta Administração deve garantir que todos os cuidados foram tomados para que seus planos se concretizem. O resultado de uma análise de riscos dá à organização o controle sobre seu próprio destino, podendo identificar quais controles devem ser implementados em curto, médio e longo prazo.

Nesse trabalho serão considerados projetos de desenvolvimento de produtos do tipo plataforma, os quais envolvem alta tecnologia e penetração de mercado. Inicia-se então por uma fase de revisão literária e posteriormente desenvolve-se uma proposta de meios para administração e gerenciamento de riscos para tais projetos.

### **2.1 Estratégia Empresarial**

No ambiente empresarial as ações geralmente visam o estabelecimento de objetivos e metas a serem atingidas. A estratégia empresarial nada mais é do que a busca por objetivos bem definidos sendo, constantemente medidos e reavaliados.

Atualmente as grandes empresas dos países industrializados enfrentam problemas decorrentes do excesso de capacidade e da falta de maior demanda para seus produtos. A solução está na busca por novos mercados, onde sua potencialidade seja atraente e rentável.

A estratégia empresarial no que se refere ao *marketing*, abrange as mais variadas características, dentre as quais estão aspectos econômicos, sociais, tecnológicos, políticos e legais de um mercado. A estrutura econômica, do setor em que opera uma indústria, determina as regras de concorrência e as estratégias possíveis na qual esta possa atuar.

PORTER (1997) propõe um modelo de análise da estrutura competitiva de

uma indústria genérica, o qual leva em consideração diferentes forças de caráter estrutural básico que atuam nas fronteiras de uma empresa, e que se encontram representadas na figura 1.

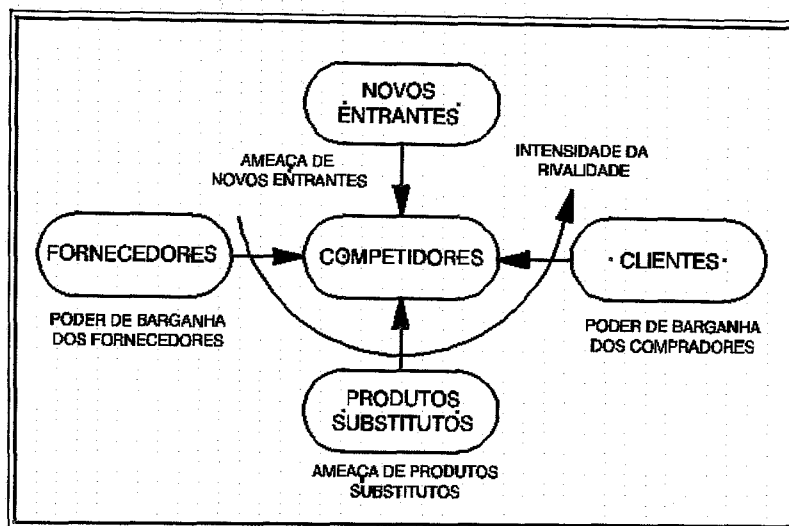


figura 1 – Modelo das Cinco Forças de Porter ( PORTER,1997 )

É a partir da confrontação do impacto relativo de cada uma destas forças que é determinada a rentabilidade e a potencialidade do setor.

Para uma análise de determinada indústria, PORTER (1997) foca as variáveis de caráter estrutural, as denominadas forças competitivas, as quais são influenciadas pelo tipo de indústria analisada. A resultante das forças que atua sobre determinada indústria, determina a intensidade da concorrência e o potencial de lucro final, medido em longo prazo, sobre o capital investido das empresas que dela participam.

O enfoque estratégico de cada empresa, será o de encontrar uma posição que lhe permita se defender ou utilizar a seu favor estas cinco forças. O amplo conhecimento destas forças permite uma melhor exploração dos pontos fortes e uma correção dos pontos fracos da empresa, possibilitando mudanças estratégicas durante o processo evolutivo da empresa.

### 2.1.1 Estratégia Corporativa

A estratégia corporativa diz respeito a estratégia utilizada por um grupo empresarial ou unidades de negócios que especifica os mercados e áreas onde o grupo irá ou não atuar.



Uma abordagem interessante é aquela que associa a estratégia corporativa com a questão de diversificação de negócios proposta por PORTER (1997). Segundo ele, a construção de uma estratégia nesse nível dependeria de certas premissas ligadas com a diversificação dos negócios, as quais não poderiam deliberadamente ser alteradas e, quando ignoradas, explicam porque algumas estratégias falham. Duas dessas premissas seriam:

- A diversificação dos negócios tende a adicionar custos e restrições às unidades de negócios, os quais podem ser eventualmente reduzidos, mas não eliminados;
- A competição ocorre de fato entre as unidades de negócios, ou seja, as corporações não competem entre si diretamente.

Ainda, segundo PORTER, para se formular uma estratégia corporativa é necessário especificar as condições sob as quais a diversificação irá acrescentar valor à corporação como um todo.

A estratégia corporativa sempre foi tida como algo abstrato e distante do cotidiano da grande maioria dos *stakeholders* de uma empresa industrial. Com a expansão da competição global, fatores como a ociosidade produtiva no país de origem, o custo de desenvolvimento de novos produtos, o acirramento da competição e a necessidade de ser um produtor de classe mundial, traz uma nova dimensão às estratégias corporativas, fazendo com que os funcionários destas empresas sintam a influência dela no seu dia-a-dia.

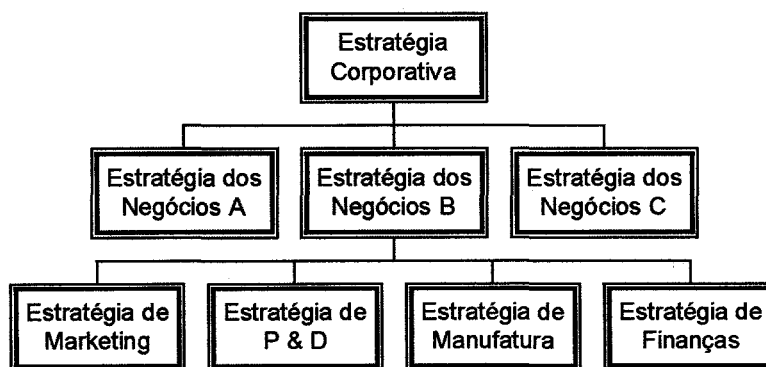


figura 2 – Hierarquia das Estratégias (FÁBRICA DO FUTURO 2000)

As vantagens competitivas que uma empresa pode ter, são basicamente a liderança em custo e a diferenciação. A liderança em custo consiste em se obter

uma vantagem competitiva pelo custo de produção menor que os concorrentes para poder então praticar os menores preços do mercado. Já a diferenciação por sua vez, consiste em distinguir o produto perante os clientes, gerando algo que seja exclusivo do mesmo. Os procedimentos de diferenciação variam de acordo com a empresa, sendo os mais comuns, a imagem da marca, a qualidade do produto, o tempo de entrega menor, a durabilidade do produto e o serviço pós-vendas entre outros.

Uma das decisões mais importantes de uma corporação é definir o seu portfólio de produtos e os clientes a quem a empresa considera de maior importância estratégica. A empresa poderá melhorar sua posição estratégica desenvolvendo produtos com inovações, ou totalmente novos, que agreguem valores de satisfação e exclusividade ao consumidor.

## **2.2 Processo de Desenvolvimento de Produtos**

As atividades de planejamento estratégico relacionadas com o mercado, as ligadas à produção, as de lançamento e acompanhamento do produto no mercado estão diretamente incorporadas ao desenvolvimento de produtos. Desta forma permite-se que os requisitos do cliente e da sociedade, aspectos técnicos e problemas encontrados nos produtos em campo sejam continuamente compilados, realimentando assim o planejamento e as decisões realizadas durante o desenvolvimento de novos produtos.

O processo de desenvolvimento de produtos geralmente é dividido em fases, com revisões e avaliações formais, e por times multifuncionais durante a transição entre elas. As experiências obtidas por cada equipe são repassadas para os demais projetos da corporação para que outras equipes possam utilizá-las.

O principal motivo para a ampliação da visão do desenvolvimento do produto é a preocupação com o gerenciamento completo do ciclo de vida do produto.

## **2.3 Gestão de Portfólio de Produtos**

A gestão de portfólio representa a gestão integrada de todos os produtos da empresa, considerando seus ciclos de vida. Através dele procura-se balancear os projetos existentes com os novos projetos; os projetos de alto com os de baixo risco; e os projetos de alto com os de baixo custo. Assim, busca-se garantir que a empresa

seja inovadora e pronta a lançar novos produtos que atendam as exigências do mercado, com o menor investimento e correndo o menor risco possível.

A empresa precisa estar apta a lançar um produto que cubra um espaço de mercado necessário. Uma gestão eficiente de portfólio deve prover o planejamento integrado dos produtos a serem desenvolvidos, em fase de desenvolvimento e aqueles que estão no mercado. O objetivo é garantir a adequação entre as limitações de recursos da empresa e os anseios do consumidor, por meio de um planejamento eficiente das plataformas (vide capítulo 2.6), combinações de soluções e compartilhamento de módulos entre os produtos.

Os produtos, na grande maioria complexos, tendem a ser divididos num número reduzido de módulos, cada qual sob responsabilidade dum parceiro considerado como centro de excelência neste módulo. Em cada parceiro, times de desenvolvimento responsáveis pelo módulo trabalham de maneira integrada com a equipe que coordena o projeto global.

Os fornecedores de módulos tendem a ser vistos como centros de excelência e, por isso, parceiros estratégicos nessa cadeia, recebendo o *status* semelhante ao de uma unidade organizacional interna da empresa. Esses parceiros coordenam, por sua vez, o desenvolvimento das peças constituintes do seu módulo.

Os especialistas da empresa estendem-se ao conjunto de pessoas ou empresas especializadas que fornecem serviços específicos, tais como: de cálculo, detalhamento de projetos, prototipagem rápida e outros que exigem alta especialização.

A gestão de portfólio permite também a análise do estágio atual das empresas quanto ao relacionamento com seus clientes. Ela visa identificar as necessidades corporativas existentes, revisar e definir as estratégias e ações a curto, médio e longo prazos. Além de apresentar recomendações sobre os próximos passos do projeto e apontar práticas para a identificação e relacionamentos com os diferentes tipos de clientes objetivando aumento de rentabilidade.

A gestão de portfólio define também a prioridade das ações que devem ser implementadas, de acordo com os benefícios quantitativos e qualitativos para melhoria do relacionamento com os consumidores e clientes da empresa.

Todos os produtos possuem um ciclo de vida limitado, suas vendas atravessam estágios distintos e cada um destes apresentam, por sua vez, diferentes

desafios, oportunidades e problemas.

A cada estágio do ciclo de vida do produto diferente são os seus lucros, como também as estratégias *marketing*, financeiras, de produção, de compras e de recursos humanos.

As empresas têm necessidade de avaliar os seus próprios negócios e de tirar conclusões sobre o posicionamento estratégico de cada produto ou serviço, tanto no que se refere a desenvolvimento quanto a investimento, retirada ou não do portfólio, entre outras análises necessárias.

Assim, criou-se uma forma de análise de portfólio baseada numa matriz, chamada de BCG, cujos quadrantes foram denominados: vaca leiteira, estrela, oportunidade e bicho de estimação (*pet*).



figura 3 – Matriz BCG (*Boston Consulting Group*)

Na composição de uma carteira de negócios, segundo a visão da matriz BCG, há unidades com necessidades variadas de investimentos, ou simplesmente de caixa, e também de geração de caixa para a empresa. Uma forma de se obter a composição eficiente dessa carteira está na maximização da geração de caixa e na minimização de sua aplicação. Dessa maneira, as unidades de negócio são classificadas em quatro categorias de acordo com a geração e o consumo de caixa. A seguir uma descrição de cada categoria:

**Estrelas:** empresas que estão num mercado de alto crescimento e possuem um alto *market share*. A empresa necessita de elevados investimentos para acompanhar esse crescimento. Por possuir uma posição competitiva vantajosa, a empresa usufrui das economias, dada a sua curva de experiência, atingindo elevadas margens e, assim, gerando caixa. O caixa gerado é consumido pela

própria unidade de negócio;

Vaca Leiteira: classificam-se neste grupo com características de um mercado em baixo crescimento mas com uma participação elevada no mercado. O *market share* elevado garante a geração de caixa e o fato de estar em um mercado maduro (baixo crescimento), significa que o consumo de caixa desse produto é menor;

Animal de Estimação: são as empresas que possuem as duas situações desfavoráveis; uma pequena participação em um mercado de baixo crescimento. Devido a sua pouca participação no mercado, a sua curva de experiência não lhe é favorável para a obtenção de boas margens, ocasionando uma deficiência na geração de caixa. Possibilidades de investimentos nesse segmento tornam-se inoportunas, pois o crescimento do mercado é baixo;

Ponto de Interrogação: são aquelas unidades que experimentam uma baixa participação no mercado em crescimento. Este mercado é atrativo para a empresa, mas a empresa não consegue gerar caixa para esses investimentos dada a sua pouca participação no mercado. Portanto, essas unidades são consumidores de caixa e, futuramente, serão fornecedores de caixa.

Para a matriz BCG, o critério para se definir um mercado em crescimento é uma taxa superior a 10% ao ano e o critério de definição da participação do mercado é a posição competitiva em relação ao maior concorrente.

Segundo a teoria de financiamento *Peking Order* desenvolvida por MYERS (1998), uma empresa que possua no seu portfólio uma unidade de negócio do tipo vaca leiteira e outra estrela ou ponto de interrogação optaria, primeiramente, por financiar novos projetos dessas últimas através de recursos gerados internamente, para então captar recursos de terceiros.

O investimento em projetos com valor presente negativo, é feito na sua maioria com capital de terceiros. Como as empresas decidem, primeiramente, pelo financiamento interno, a taxa mínima de atratividade dos projetos pode estar abaixo do custo de capital próprio real.

As falhas nesse modelo estão no sentido da má interpretação de seus resultados. A decisão de aumentar o investimento num segmento e diminuir em outro, pode conduzir à perda de economia de escala existente entre as unidades, perda na eficiência das equipes de venda e canais de distribuição.

## 2.4 Ciclo de Vida do Produto

O ciclo de vida do produto é em si uma descrição da vida do produto desde a identificação das necessidades até o descarte final. Em termos gerais as etapas do ciclo de vida do produto são: necessidades do mercado, planejamento do produto, processo de projeto, produção, uso/consumo e descarte. Vários são os atributos que devem ser considerados no processo de projeto para o ciclo de vida, além da confiabilidade: performance, manutenibilidade, fatores humanos, segurança, suportabilidade, montabilidade, economia, flexibilidade, produtividade, meio ambiente, entre outros. Alguns destes atributos estão mais presentes em determinadas etapas do ciclo de vida do que em outras, contudo, são mais facilmente incorporadas ao produto se consideradas durante cada etapa de projeto.

- **Introdução:** Em um período lento das vendas, à medida que o produto é introduzido no mercado o lucro torna-se inexistente porque as despesas de lançamento são grandes (KOTLER 1998). As mudanças no projeto do produto são mais freqüentes, devido ao baixo número de consumidores e da não compreensão total das necessidades dos consumidores. Para a produção os pontos factíveis são a flexibilidade para lidar com mudanças, o volume de produção e a tentativa de manter o nível de qualidade de maneira a não prejudicar o desempenho do produto (SLACK 1996), a qual é a principal base da competitividade.

- **Crescimento:** período de rápida aceitação do mercado e de melhoria substancial do lucro (KOTLER 1998). A produção para suprir o mercado em crescimento passa a utilizar padrões de referência para a fabricação dos seus produtos; a partir do instante em que a demanda começa a crescer, a resposta da produção deve ser rápida e confiável. Como o crescimento torna-se substancial, a observação da concorrência sobre o mercado passa a ser intensa; assuntos relacionados à qualidade, deverão ser cada vez mais concisos, não permitindo quedas no nível de qualidade do produto.

- **Maturidade:** período de redução do crescimento de vendas (KOTLER 1998), devido basicamente a grande aceitação do mercado; o que originará uma certa estabilização dos lucros e muitas vezes um possível declínio, justificado pelas grandes despesas de campanhas de *marketing* para defender seu produto dos concorrentes. Como os lucros são reduzidos, buscar uma certa redução dos custos de produção é uma medida para tentar manter o tempo de estabilização do produto.



A preocupação principal da organização passará a ser focada na redução de custo, aumento de produtividade e um fornecimento confiável.

- Declínio: período em que as vendas mostram forte queda e o lucro desaparece (KOTLER 1998). Os concorrentes começarão a sair do mercado, e essa velocidade de saída definirá a velocidade de declínio do produto. O mercado continuará a focar a concorrência nos preços, e isto refletirá ainda a preocupação sobre os custos. O fim dos produtos possivelmente será a fragmentação dos mesmos, dando origem a novos produtos.

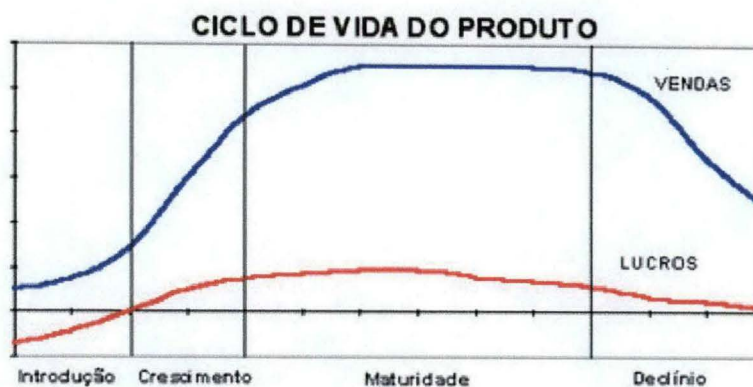


figura 4 – Ciclo de Vida do Produto (KOTLER 1998)

Pode-se frisar ainda sobre o estágio anterior a introdução do produto, a fase de pesquisa/análise e desenvolvimento; onde a importância são as informações focadas e direcionadas para as várias análises, tanto do mercado como do produto. Nesta etapa a importância dos valores quantitativos mostra-se eficaz, pelo fato de direcionar a estratégia da organização para um ponto definido, e justificado pelas informações. Somente os dados não poderão dizer se o caminho tomado é o melhor, conta-se ainda com o conhecimento dos administradores da área para aliar as várias informações do meio e correlacioná-las as suas experiências e conhecimentos.

As várias estratégias definidas, tanto para o *marketing* quanto para a produção, serão influenciadas drasticamente pela posição em que encontra-se o produto dentro do aspecto do ciclo de vida do mesmo. Os planos estratégicos devem ser mais realistas, já que a compreensão do ciclo de vida torna a situação um pouco mais nítida.

Sabe-se que os gastos iniciais com o produto serão altos neste instante. Mesmo se o produto for único, isso não significa que todos irão imediatamente correr

até a porta do fabricante (McCARTHY 1997). A organização deverá desenvolver canais de distribuição, muitas vezes com incentivos especiais para obter uma certa cooperação. A promoção objetivará a necessidade de construir a demanda para a idéia global do produto, não direcionando somente para uma marca específica. E nisto os gastos não são baixos, gerando um alto preço do produto para justificar o pagamento dos custos de introdução do produto.

Não pode-se esquecer que o direcionamento correto dependerá da rapidez de aceitação dos produtos pelos consumidores, e também da rapidez com que os concorrentes entrarão no mercado. Não obstante, quando os estágios iniciais são rápidos, o preço do produto inicialmente pode ser baixo, passando a desenvolver nos consumidores uma certa lealdade, gerando uma barreira para os concorrentes.

A partir do instante que temos informações de mudanças dos vários períodos do ciclo de vida do produto, a organização deverá se reorganizar para tornar-se cada vez mais flexível perante as adversidades do mercado. Quanto menor for o tempo para esta adaptação, mais recursos a organização terá para competir no mercado num caráter de igualdade com os concorrentes.

A tabela 1, a qual relacionam-se as variáveis pertinentes ao ciclo de vida do produto, tanto no nível de marketing como de produção, desenvolve uma relação bastante dinâmica e prática, que mostra de forma sucinta os vários aspectos pertinentes as duas atividades.

É necessária uma constante reorientação das competências das empresas para identificar e inserir as tecnologias mais adequadas aos seus produtos, observando os ciclos de vida, tanto de demanda, quanto de produto e tecnologia.



	Introdução	Crescimento	Maturidade	Declínio
Situação competitiva	Monopólio ou concorrência monopolista	Concorrência monopolista ou oligopólio	Concor. monopolista ou oligopólio → concorrência pura	→
Produto	Um ou alguns	Variedade - encontrar o melhor produto Desenvol. de marca	"Todas são iguais" Batalha de Marcas	Eliminar algumas
Distribuição	Desenvolvimento de canais	→	Movimentação em direção à distribuição	→
Promoção	Construção de demanda global	Construção de demanda seletiva	→	
Preço	Alto → pagar custo Baixo → buscar lealdade	Campanhas de descontos e corte de preço Acompanhamento da concorrência (especialmente em oligopólio)		
Volume	Baixo	Crescimento rápido	Alto e estável	Declinando
Consumidores	Inovadores	Adotantes pioneiros	Massa do mercado	Atrasados
Varied. de proj. de produto	Poucos/Nenhum	Cada vez mais padronizado	Surgimento de tipos dominantes	Eliminar os supérfluos
Ganhadores de pedidos	customização alta ou frequente mud. no projeto	Disponibilidade de produtos de qualidade	Preço baixo Gama de produtos	Preço baixo
Prováveis qualificadores	Características do produto	Preço Gama de produtos	Gama de produtos Qualidade	Fornecimento confiável
Objetivos de desempenho	Flexibilidade Qualidade	Velocidade Confiabil. Qualidade	Custo Confiabilidade	Custo
Lucros	Prejuízos desenvolvimento e propaganda	Inovadores → lucros substanciais Lucro → nível elev.	Lucros começam a diminuir	Lucros baixos ou inexistentes

tabela 1 - Mudanças Típicas das Variáveis de Marketing e Produção sobre o Ciclo de Vida do Produto - adaptado de Slack e de McCarthy - 1997

## 2.5 Decisão sobre Investimento de Mercado

A decisão de descontinuar, manter, lançar, enfatizar, enfim, a maneira de tratar sua carteira de produtos para geração de receitas, deve ao menos ponderar a longevidade e características imediatas dos itens que a formam. A estagnação de ações, por certo, leva a empresa à morte; porém, a escassez de análises do próprio portfólio pode ser igualmente fatal, e estas ações podem mostrar os melhores momentos para a entrada de novos produtos, como também força a comparação entre o leque de opções que você e seu concorrente estão levando ao mercado.

A tabela 2 nos demonstra uma relação entre o ciclo de vida do produto e sua posição dentro da matriz BCG:

Fases	ESTRELA Crescimento	OPORTUNIDADE Introdução
Variáveis financeiras	Crescendo	Perdas
Lucros		
Dividendos	Pequeno crescimento	Nada
Caixa		
Alavancagem financeira	Alta	Alta
Fases	VACA LEITEIRA Maturidade	"PET" Declínio
Variáveis financeiras	Decrescendo	Decrescendo
Lucros		Perdas
Dividendos	Crescendo	Grande
Caixa		Nada
Alavancagem financeira	Decrescendo	Baixa

tabela 2 – Fases do Ciclo de Vida de um Produto (BCG)

As figuras abaixo mostram os ciclos de vida dos produtos, desconsiderando estilo de vida, moda e modismo. E pondera o impacto do tempo, grau de inovação e maturidade dos mesmos:

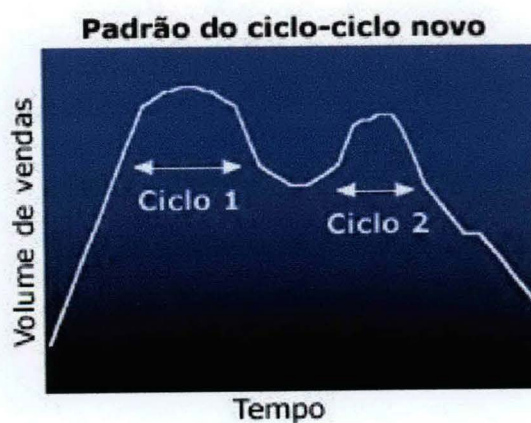
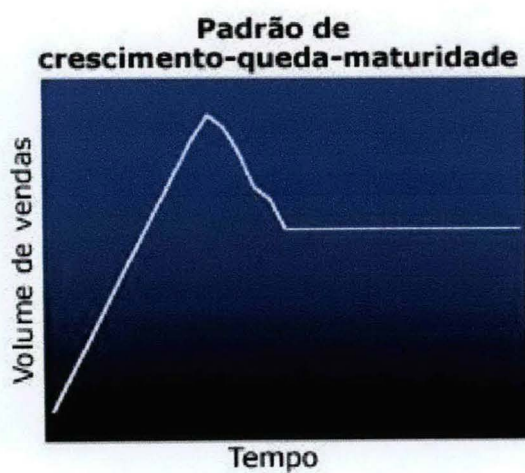






figura 5 – Ciclo de Vida do Produto sobre o Aspecto Grau de Maturidade e Inovação - BCG

Como visto, a composição da carteira de serviços e/ou produtos, segue os padrões da economia antiga e tem importância decisiva no sucesso da estratégia e sucesso da empresa. Muito mais que a necessidade as empresas tem a obrigação da constante inovação para o sucesso dos seus produtos.

## 2.6 Produtos do Tipo Plataforma

O produto plataforma é uma tendência utilizada principalmente na indústria automobilística, que agora vem sendo utilizada por outros segmentos. Uma plataforma é um conjunto de elementos de um produto (subconjuntos, componentes etc.) que formam o núcleo de uma família de produtos com diversas combinações. (FÁBRICA DO FUTURO, 2000).

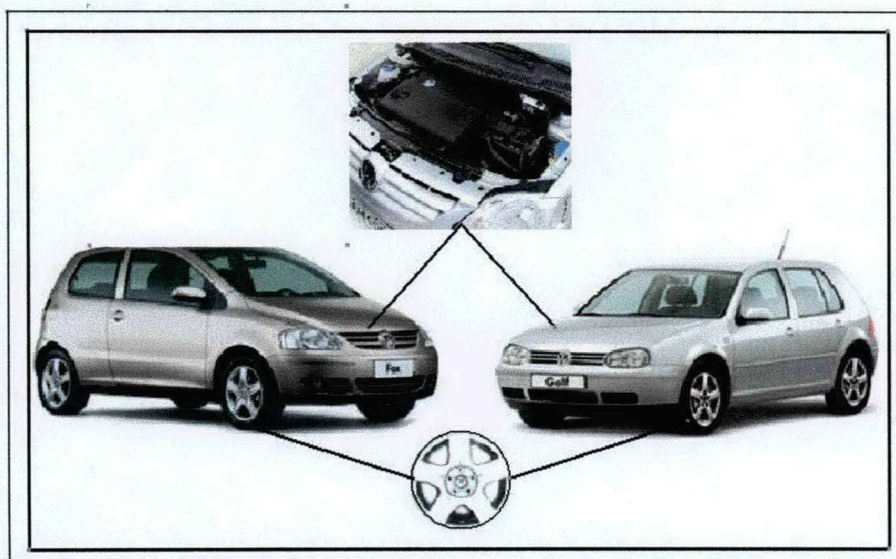


figura 6 – Linha Volkswagen com Reutilização de Componentes (Volkswagen®)

O desenvolvimento de produtos do tipo plataforma parte do princípio que um produto não precisa ser necessariamente novo em todos os seus aspectos. Quando o conceito de produto plataforma é empregado, reutiliza-se informações e soluções no desenvolvimento de novos produtos. Essas soluções podem ser de produtos concorrentes, de parceiros ou de produtos análogos.

O emprego dos conceitos de reutilização em produtos plataforma, possibilitam o lançamento de uma família de produtos com pequenos diferenciais entre eles, passando ao consumidor final a idéia de soluções diferentes, abrangendo assim maiores nichos de mercado.

Através dessa prática, aliada a Gestão de Portfólio (planejamento da linha de produtos) pode-se reduzir o tempo de lançamento e o custo de um novo produto, melhorando a qualidade e o desempenho do mesmo, pois parte-se de soluções existentes, testadas e comprovadas.

## **2.7 Pesquisa e Desenvolvimento**

Devido à dinâmica dos mercados, da concorrência e das atuais tecnologias as empresas de bens de tecnologia dependem do desenvolvimento contínuo dos seus produtos e serviços. Para se manter competitivo é necessário se manter atualizado quanto às recentes tendências. Nesse sentido, as corporações necessitam de:

- Planos de desenvolvimento de novos produtos ou tecnologias;
- Atividades que visam o desenvolvimento;
- Orçamento dos custos de desenvolvimento de produto, tais como: laboratório, pesquisa, material, profissionais especializados, testes, protótipos, etc.

Hoje em dia, P&D deve ser entendida como uma função tão fundamental como as tradicionais, que pode ser executada por uma pessoa ou por uma equipe, dependendo do tamanho da empresa.

Toda tecnologia tem um ciclo de vida e sua evolução é função do esforço realizado para seu desenvolvimento. No início do ciclo, os produtos de uma nova tecnologia têm um custo alto e desempenho inferior ao da tecnologia dominante e concorrente. Necessita-se então de um grande esforço em pesquisa e desenvolvimento – P&D para se obter pequenas melhorias.

Após esse período inicial, a nova tecnologia entra em uma fase de expansão, quando os investimentos em P&D resultam em grande melhoria no desempenho e no custo do produto. Finalmente, a tecnologia chega à fase em que não é possível se obter melhorias significativas, mesmo com grandes investimentos em P&D.

Para se manter em crescimento, as empresas procuram desenvolver inovações tecnológicas para que seus produtos desempenhem de forma melhor os aspectos que os clientes tradicionais valorizam. Essas inovações tecnológicas, denominadas incrementais, permitem às empresas conquistar e manter os clientes, sobretudo aqueles mais atrativos.

BARDY (2001) define o desenvolvimento de um projeto de P&D como um conjunto de atividades muito complexo que envolve um alto grau de incertezas quanto as suas perspectivas e aos múltiplos fatores que influenciam estas incertezas. A finalidade do projeto é levantar estas incertezas, desenvolver as atividades que visam a sua eliminação e planejar as etapas futuras do desenvolvimento. Trata-se , portanto de um processo extremamente iterativo, onde as decisões sobre o seu andamento são permanentes.

O tipo de P&D está relacionado à natureza das atividades desenvolvidas no projeto e podem ser classificadas como:

- Fundamental (emergente): criação de novos conhecimentos para a corporação, visando ampliar e aprofundar a percepção sobre uma determinada área técnica ou científica de interesse da empresa, com altos riscos de lucratividade. Dependendo de sua aceitação e aplicabilidade poderá gerar lucros altíssimos com baixos investimentos;
- Radical (crescimento): desenvolvimento de novos conhecimentos técnicos para a empresa com uma finalidade comercial específica. Médios a elevados investimentos com riscos e possibilidades de ganhos elevados;
- Incremental (maturidade): exploração do conhecimento técnico existente, com o objetivo de melhorar e aperfeiçoar características de produtos e processos de desenvolvimento.

Quanto mais próximo da maturidade está a tecnologia, menores são as incertezas a ela relacionadas e menores são os prazos para obtenção de resultados.

Pode-se avaliar os impactos que um projeto de P&D pode causar a uma

tecnologia, quando relacionados à sua natureza, como observa-se na tabela abaixo:

NATUREZA	IMPACTOS	RESULTADOS
Fundamental	Muito Grande	Potencialidade para mudar as bases de competição tecnológica
Incremental	Grande	Incorporação de produtos e processos diferenciados às empresas líderes
Radical	Pequeno	Essenciais para a manutenção da competitividade da empresa

tabela 3 – Projeto de P&D - Natureza, Impacto e Resultados.

A resultante do benefício esperado x risco é a principal determinante sobre a oportunidade de um investimento em P&D. Segundo BARDY (2001), riscos podem ser perfeitamente medidos, uma vez que eles sempre estarão associados a eventos que têm um determinado número de chances para não acontecer e um para acontecer. Incerteza é uma indeterminação que pode ser eliminada, tornando-se uma certeza.

O risco tecnológico está diretamente relacionado ao ciclo de vida de uma tecnologia e o período em que ela se mostra adequada à função no produto. Quanto mais no início do ciclo de vida se encontra a tecnologia, maiores e mais numerosas são as incertezas, maior é o risco.

O portfólio de produtos e os resultados de um projeto de P&D inseridos neste conjunto tem grande influência nos riscos do projeto. Quanto menor for a inserção de resultados, menor identificação do projeto com as atividades da empresa e maiores os riscos de insucesso.

No que tange a situação econômico-financeira da empresa, está a capacidade da empresa desenvolver projetos, com recursos próprios ou de terceiros. Ainda, pode-se destacar a tendência dos acionistas da empresa em assumir ou não riscos e gerenciá-los na forma de resultados. Isto será determinado pela cultura da empresa, o setor econômico, ambiente de suas atividades e competência de seus integrantes.

## 2.8 Tecnologia como Agente de Inovação

Tecnologia significa o conjunto de processos pelos quais uma empresa transforma mão-de-obra, capital, materiais e informações em produtos e serviços de valor para seus clientes. Esse conceito de tecnologia estende-se além da

engenharia e da produção para abranger toda a extensão do *marketing*. Inovação tecnológica refere-se à mudança desses processos.

GRANT (1998) faz questão de reforçar a influência da evolução tecnológica no cenário competitivo, de modo que as organizações que usualmente se posicionam como inovadoras tecnologicamente, tendem a contar com uma vantagem em relação a seus concorrentes principais, seja esta vantagem no desempenho de seu produto final, seja no custo de produção e distribuição dos produtos, ou mesmo nas tarefas de atendimento de seus clientes.

DEMING (1990) defende com veemência a utilização do controle estatístico para o alcance de melhorias de desempenho em processos já utilizados nas organizações. É através do controle estatístico que se pode conseguir a estabilização de um processo, ou seja, fazer com que uma determinada atividade seja realizada de forma padronizada e com resultados constantes e consistentes. Segundo o autor, é após o objetivo atingido desta estabilidade que devem ser colocadas em prática iniciativas com ênfase à inovação, principalmente para que seja conseguida uma ruptura nos resultados vigentes. O procedimento mais utilizado para conseguir rupturas é a instauração de formas criativas na realização das tarefas existentes. Bons resultados já foram obtidos simplesmente pela adoção intensa de criatividade. Por outro lado, estas rupturas também são possíveis através da utilização de novos elementos tecnológicos.

PISANO (1997) faz uma correlação entre a inovação de produtos e a inovação de processos, ou seja, descreve casos onde a inovação de produtos incorre necessariamente na criação de um novo processo produtivo. O autor estuda principalmente a indústria farmacêutica, analisando casos onde a empresa desenvolve um novo produto (baseado em um novo composto químico) e não se preocupa em desenvolver o processo produtivo para aquele produto, seja por falta de recursos ou por não acreditar totalmente em seu sucesso. Nos casos mencionados, esta empresa acaba tendo uma desvantagem competitiva em relação à concorrente que desenvolveu um processo produtivo de grande escala em paralelo com o desenvolvimento do produto. E isto ocorre porque o desenvolvimento de processos produtivos na indústria farmacêutica pode demorar vários anos, às vezes o mesmo tempo que demora o desenvolvimento do produto. O autor extrapola esta visão para outras indústrias de alta tecnologia, e afirma que a inovação de

processos nem sempre ocupa somente a função de redução de custos, mas pode também ser um fator de diferenciação.

As atividades de P&D possibilitam melhorias contínuas em todas as atividades da cadeia de valor da empresa, uma vez que ao criar uma nova tecnologia de produto a partir de pesquisas próprias, é possível obter exclusividade no mercado e *royalties* oriundos de seu licenciamento. (LACERDA, 2001)

Ao dominar a tecnologia, a empresa torna-se proprietária exclusiva dos resultados de seus esforços, decidindo então de que modo utilizar sua vantagem competitiva. A empresa poderá utilizar-se ou não de seus trunfos, ou ainda, utilizá-la em conjunto ou negociá-las a outras empresas.

As empresas de sucesso são capazes de lidar muito bem com as mudanças incrementais em seus mercados. Empresas bem administradas concentram seus recursos em atividades que satisfaçam as necessidades dos clientes tradicionais e resultem em maiores lucros. Para isso, desenvolvem processos de seleção de investimentos que consideram a quantificação do tamanho do mercado e dos retornos financeiros antes de decidir entrar em um novo mercado. Esses processos de seleção de investimentos são práticas inestimáveis quando aplicados à inovação tecnológica incremental. A grande dificuldade dessas empresas está em lidar com mudanças revolucionárias provocadas por inovações tecnológicas de ruptura, porque essas tecnologias oferecem, inicialmente, produtos que os clientes rejeitam em função do desempenho inferior em relação às tecnologias estabelecidas e porque resultam em lucros menores por unidade vendida.

Por esses motivos, os mercados emergentes não são tão atrativos para as grandes empresas bem administradas. Elas, também, não têm interesse em conquistar pequenos mercados, porque esses não atendem às suas necessidades de crescimento, que são de grande escala. Além disso, não têm uma estrutura de custo capaz de acomodar a pequena margem de lucro que a tecnologia de ruptura oferece comparada à da tecnologia estabelecida.

Empresas emergentes possuem vantagens para tomar a ofensiva sobre as tecnologias de ruptura porque os mercados que surgem em função dessas tecnologias começam pequenos, podendo satisfazer suas necessidades de crescimento. As empresas que se interessam por esses mercados têm que



desenvolver uma estrutura de custos que os torne lucrativos, mesmo na pequena escala inicial.

CHRISTENSEN (1997) define em suas pesquisas que a boa administração pode ser a razão mais poderosa para que empresas bem sucedidas não permaneçam na liderança dos seus segmentos e, até mesmo, desapareçam quando se defrontam com um tipo de inovação tecnológica denominada tecnologia de ruptura. Foi o que aconteceu com empresas bem administradas que ouviram seus clientes, investiram agressivamente em novas tecnologias incrementais para fornecer mais e melhores produtos, estudaram cuidadosamente as tendências do mercado, competiram eficazmente com os concorrentes e alocaram sistematicamente capital para investimento em inovações que prometiam melhores retornos.

Muitas vezes, o desenvolvimento tecnológico cria uma inovação com capacidade de redefinir todo um mercado, sendo por isso denominada tecnologia de ruptura. Essa tecnologia se caracteriza por uma proposição de valor muito diferente daquela disponível até então. Em geral, os produtos dessa tecnologia apresentam baixo desempenho com relação aos produtos existentes, mas contém características que resultam em vantagens novas ou adicionais para os clientes. Produtos baseados nessas tecnologias são, geralmente, mais baratos, mais simples, menores e, freqüentemente, de uso mais conveniente. Os clientes mais lucrativos, de empresas líderes muitas vezes não podem ou não aceitam utilizá-los em razão do seu menor desempenho. Por isso esses produtos, em sua fase inicial, são comercializados em mercados emergentes e insignificantes.

Dentre os problemas abordados visando à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico, um dos que mais merecem atenção é o da relação entre pesquisa e produção, ou entre oferta e demanda tecnológica. Entende-se a oferta tecnológica como sendo o conjunto de conhecimentos logicamente organizados, capaz de promover o aumento da competitividade das empresas, oriundo das atividades de pesquisa ou de experiências, e a demanda, resultado das necessidades empresariais motivadas pela procura por maiores margens de lucro. A relação entre ambas – pesquisa e produção – envolve uma sintonia entre o que se busca, em termos de soluções (demandas), e o que se tem, em termos de potencial (oferta).

De acordo com ZAWISLAK e DAGNINO (1997), essa situação, porém, tem apresentado-se truncada nos últimos 30 anos de políticas de C&T no Brasil. Para estes autores, o esquema ofertista linear copiado dos países desenvolvidos nunca pôde ser totalmente adotado na realidade brasileira, causando disfunções sistêmicas fundamentais. Assim, se a oferta parece pesquisar tópicos de desinteresse da demanda, esta parece não sinalizar suas necessidades para a oferta.

A fim de elevar o grau de interação, é necessário, portanto, conhecer as demandas tecnológicas existentes. Tal discussão evidencia a necessidade de responder às seguintes questões: quais os gargalos e problemas de capacitação tecnológica que afligem a indústria? Como priorizar as urgências, relacionando-as às políticas de gestão da inovação? Como promover sinergias entre ofertantes e demandantes de tecnologia? Quais os principais motivadores da capacitação tecnológica? Quais os principais obstáculos para a capacitação tecnológica das empresas? É a partir disto que poderão ser reorientadas políticas e linhas de pesquisa, bem como ser levantadas oportunidades de inovação.

Ao discutir a relação entre pesquisa e produção e, por extensão, a relação entre oferta e demanda tecnológica, ZAWISLAK e DAGNINO (1997) argumentam que a política de C&T, formulada e implementada em todo o mundo a partir da Segunda Guerra Mundial, teve por base o que se denomina de “modelo institucional ofertista linear”. A idéia difundida de que a ciência teria sido a principal responsável pela vitória aliada estaria na origem do modelo de desenvolvimento técnico-econômico; trata-se da suposição de que o processo de inovação pode ser entendido como uma cadeia linear de elos que se sucedem de forma natural e automática – pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento econômico, bem-estar social –, sendo cada um dos elos consequência imediata do elo anterior.

Ainda, de acordo com ZAWISLAK e DAGNINO (1997), considerando-se que às operações produtivas realizadas no âmbito de uma empresa subentendem a existência de uma rotina eficiente, são nos momentos em que existe um afastamento desta rotina que ocorrem problemas. A existência destes problemas implica demandas tecnológicas. Assim, se a rotina é a tecnologia ou o conhecimento em uso, o problema é tudo aquilo que impede o funcionamento adequado, ou rotineiro, da tecnologia. E a demanda tecnológica, por sua vez, traduz a necessidade de

mudança de solução e/ou inovação a ser realizada para (re)colocar esta tecnologia em uma rotina eficiente.

Tais demandas tecnológicas podem ser supridas internamente na empresa, constituindo-se em soluções oriundas de projetos próprios de P&D e engenharia ou, então, supridas por ofertantes externos. Neste caso, os agentes ofertantes podem ser institutos de pesquisa, universidades, outras empresas etc. Dessa forma, entende-se a oferta tecnológica como sendo oriunda das atividades de pesquisa científica e tecnológica e a demanda, resultado das necessidades das atividades econômicas. A relação entre ambas envolve uma sintonia entre o que se busca, em termos de soluções, e o que se têm, em termos de potencial.

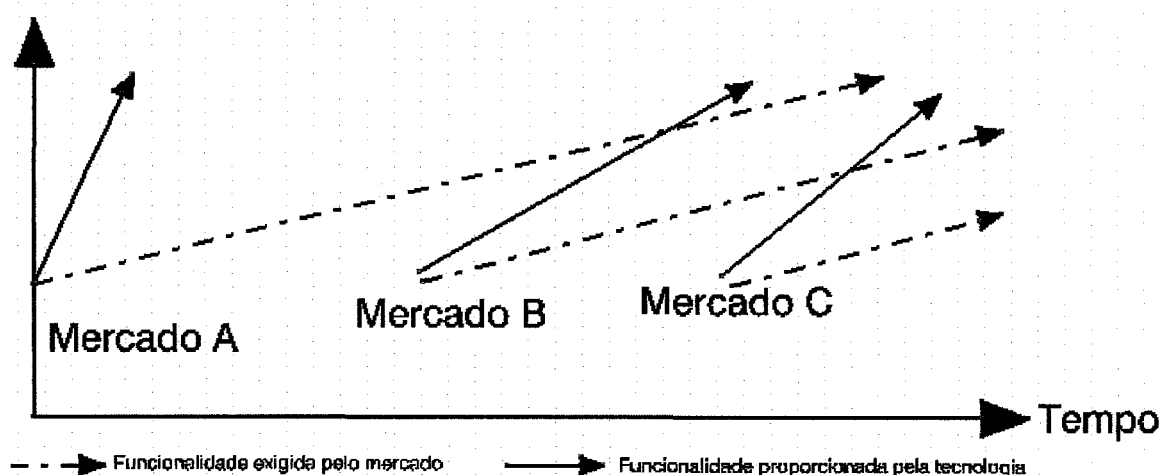


figura 7 – Oferta e Demanda de Tecnologia (Zawislak e Dagnino).

No caso dos complexos produtivos, as demandas, constituem necessidades de conhecimentos e tecnologias que visam reduzir o impacto de limitações identificadas nos componentes da cadeia produtiva, para a melhoria da qualidade de seus produtos, eficiência produtiva, competitividade, sustentabilidade e equidade de benefícios entre os seus componentes.

Neste sentido, as demandas tecnológicas podem ser classificadas em dois tipos básicos: demanda realizada ou efetiva e demanda potencial. A primeira refere-se à demanda real e existente, na qual o termo "efetiva" significa a união do conhecimento e do desejo de realização com a possibilidade de atendimento dessa demanda.

Por sua vez, a segunda refere-se à demanda que por algum motivo não é presentemente atendida e à demanda que poderá vir a surgir em resposta a mudanças que afetem o comportamento das instituições, empresas, setores e economias nacionais e internacionais” (IPT).

## **2.9 Gerenciamento de Projetos**

Observa-se que a grande maioria das indústrias faz o gerenciamento de seus projetos utilizando técnicas empíricas e respostas imediatistas para responder aos problemas após eles já terem ocorrido. Isto ocorre devido à falta de planejamento destas empresas.

Analisando os aspectos na formulação da estratégia, tomando como exemplo uma indústria automotiva. Considerando que esta montadora fabrica dez famílias de veículos, cada qual com cinco diferentes modelos, chega-se a um total de cinquenta modelos de veículos. Supondo que uma indústria de autopeças esteja desenvolvendo seis diferentes componentes para cada veículo. A multiplicação destes números mostra que esta indústria, apenas neste cliente, tem trezentos projetos em desenvolvimento simultaneamente. Não seria possível controlar este volume de projetos sem a utilização de técnicas de gerenciamento de projetos.

A aplicação de uma metodologia de Gerenciamento de Projetos que englobe as nove áreas do conhecimento, seguindo o conjunto de melhores práticas, traria diversos benefícios para as indústrias, pois:

- Aumenta a Competitividade: com as técnicas de gestão de projetos há uma redução dos retrabalhos para correção de falhas ao longo do projeto. Com isto há uma otimização dos recursos, permitindo a redução do custo do produto, o que aumenta a sua competitividade;
- Melhor Controle de Custos: as indústrias normalmente efetuam a medição do seu custo de produção incluindo matéria-prima e mão-de-obra direta. Sobre este custo é aplicado um *markup*, ou seja, um fator que engloba todos os custos indiretos da empresa, os impostos e a margem de lucro almejada, para o cálculo do preço de venda. Com a metodologia de Gerenciamento de Projetos é possível detalhar estes custos por projeto, aumentando assim o conhecimento dos negócios em que a empresa atua;
- Melhoria da Qualidade: o planejamento possibilita que toda a cadeia

produtiva possa trabalhar dentro de seus prazos, reduzindo o risco de falhas no processo que interferem na qualidade do produto;

- Reduz riscos do Projeto: com o gerenciamento de riscos a empresa passa ter planos de ação e contingência para os riscos inerentes ao projeto.

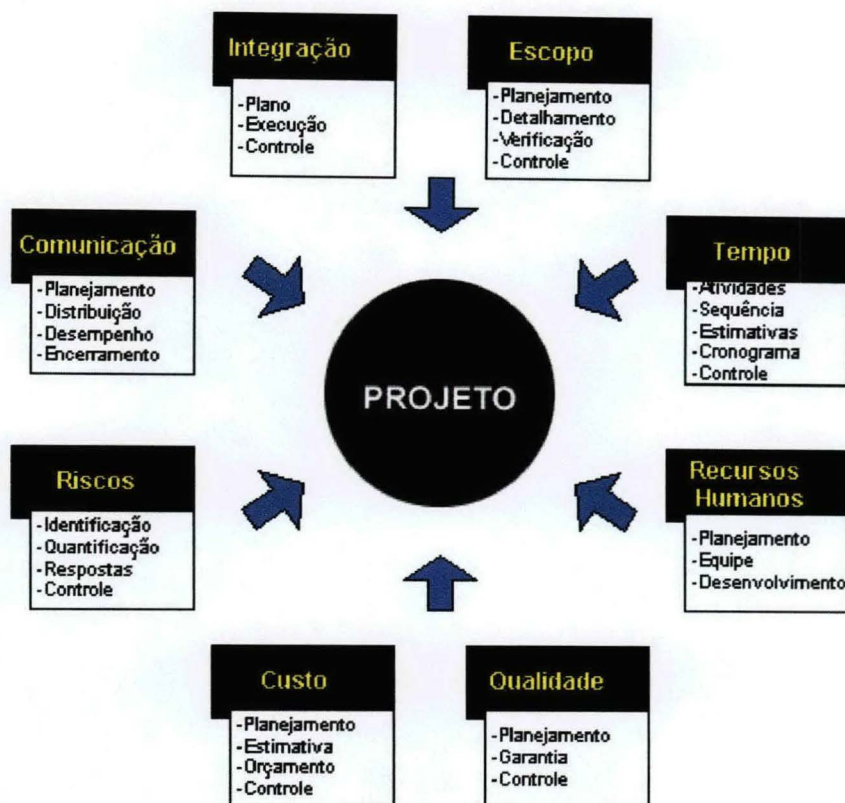


figura 8 – Gerenciamento de Projetos – PMBoK 2000

Além destes, existem inúmeros benefícios que poderiam ser citados. Entretanto, todos eles poderiam ser resumidos em um: "A Satisfação do Cliente". O cliente satisfeito é o principal objetivo para o sucesso e permanência de uma empresa no mercado.

Todos os projetos envolvem riscos e a cada novo projeto de uma indústria é necessário que esta tenha consciência dos riscos potenciais associados a esse projeto. As empresas também devem levar em consideração, que a cada momento um novo risco poderá ser identificado e uma ação pertinente deverá ser aplicada para mitigá-lo.

## **2.10 Ambiente de Projetos**

Vários fatores atuais, decorrentes do ambiente de constantes mudanças das organizações, causam impacto no dia-a-dia dos gerentes de projetos, exigindo deles uma metodologia consistente de gerenciamento de projetos. Resolução de situações como necessidade de integração da tecnologia com o processo de melhoria dos negócios, ou os processos de reengenharia de negócios requerem um conjunto maior de atividades dos profissionais, e aumentam sensivelmente o escopo do gerenciamento de projetos, onde ele passa a interagir com um maior número de pessoas.

Aliar tempo ao custo e agregar tudo com uma alta qualidade são funções básicas para qualquer gerente de projetos. Por conceito, trabalham-se custo, tempo e qualidade, que são requisitos básicos para qualquer empresa no Brasil ou no mundo para destacar-se em seu ramo de atuação, definindo objetivos e prioridades, facilitando o momento de tomada de decisões na empresa.

É possível avaliar o ambiente e estabelecer objetivos e metas específicas; revisar o tamanho do trabalho; valorizar suas forças e investimentos em pontos fracos; transformar seu cliente em um vendedor potencial e valorizar os *stakeholders* através do gerenciamento de projetos.

A gerência de projetos está ligada a segmentos de trabalho bem específicos, que se opõem às operações continuadas de uma empresa. Os *stakeholders* de um projeto tornam-se mais eficazes quando compreendem a dinâmica e a lógica do gerenciamento de projetos.

O conjunto de ferramentas de gestão de projeto produz decisões racionais com base na precisão das informações, conduzindo a níveis mais altos de produtividade. A correta aplicação deste conjunto de ferramentas nas empresas, além de aumentar a produtividade, ajuda o desenvolvimento de gerentes de projeto.

## **2.11 Riscos em Projetos**

Consta que o risco é uma ciência nascida no século XVI, durante a Renascença. A palavra risco tem origem na antiga palavra italiana *risicare*, que significa ousar. Naquela época, os jogos de azar levaram à descoberta da teoria das probabilidades, indispensável à determinação do risco. Hoje em dia, mais e mais empresas envolvidas com desenvolvimento de produtos voltam-se para o

Gerenciamento de Riscos, como forma de antecipar e minimizar o efeito de eventos que possam impactar negativamente os objetivos dos projetos.

Um projeto é considerado bem sucedido quando é desenvolvido dentro das expectativas de tempo, custo e qualidade, além da satisfação do cliente e uma alta performance da equipe de projeto durante todo o seu ciclo de vida. Entretanto, nem sempre a existência de um bom planejamento de prazos, custos e qualidade são suficientes para garantir o sucesso de um projeto. Muitas vezes, fatores externos têm influência decisiva no sucesso ou fracasso de um empreendimento, os quais devem ser minimizados através do gerenciamento de riscos.

Riscos são condições que possuem potencial suficiente para interromper e/ou ocasionar o desvio das metas, em termos de produto, de maneira total ou parcial, e/ou aumentar os esforços programados em termos de pessoal, equipamentos, instalações, materiais, recursos financeiros, etc.

Risco, como definido no PMBoK (2000), é um evento ou condição incerta, que caso ocorra, provoca um efeito positivo ou negativo nos objetivos de um projeto. Assim os riscos geram ameaças e oportunidades de melhoria de desempenho nos objetivos de um projeto. Gerenciar riscos em um projeto consiste na busca de se maximizar estas oportunidades de melhoria de desempenho e minimizar a probabilidade de ocorrência de eventos que trazem ameaças aos seus objetivos.

O processo de administração de riscos pode começar através do uso de uma estrutura hierárquica simples para assegurar que todos os tipos relevantes de um projeto possam ser informados em uma maneira lógica. Os riscos podem ser categorizados em áreas como: ambiente empresarial, informação, financeiro, tecnológico, operacional, transação e administração (DOWNSETT, 2002).

- Riscos Relacionados ao Ambiente Empresarial: ameaças no ambiente empresarial em que a companhia opera, como concorrência e ambientes políticos, regulatório, financeiro, de demanda, funcionários, pessoas, culturas e riscos de comunicações.

- Riscos de Informação: riscos associados com a habilidade da organização em cumprir com normas reguladoras, legais e exigências fiduciárias. A não conformidade com normas tanto legais, como relacionadas às melhores práticas, pode gerar riscos tanto financeiros como de perda de imagem (marcas e produtos). Áreas de potencial não conformidade podem estar relacionadas a normas

legais e tributárias, exigências de consumidores e expectativas da sociedade e de funcionários ou vizinhos.

- Riscos Financeiros: riscos associados à posição financeira. A gestão de riscos financeiros está associada tanto a instrumentos relacionados à tesouraria e a fluxos financeiros quanto a riscos relacionados a relatórios financeiros (internos e externos).

- Riscos Tecnológicos: riscos decorrentes de tecnologias de informação não efetivas no suporte a necessidades atuais e futuras da companhia, não operando como planejado, comprometendo a integridade e a confiabilidade de dados e informações, expondo recursos a perdas potenciais ou mau uso, ou ameaçando a habilidade da companhia na sustentação da operação de processos críticos.

- Riscos Operacionais: riscos associados com a habilidade de uma organização operar e controlar seus processos principais de maneira previsível e pontual. A gestão de riscos operacionais é focada na integridade e consistência dos processos diários que suportam o negócio.

- Riscos de Transação: examina os riscos associados com despojamentos (processo, estimativa e seleção), fusões e aquisições (pós-integração e cuidados necessários).

- Riscos de Administração: avalia o modelo e desempenho de administração, ética e estratégica. Enfoca assuntos associados com administração de risco; a estrutura organizacional, ações comunitárias, reputação da companhia, como também planejamento estratégico, implementação e comunicação. Riscos associados ao modo como a organização é administrada. A gestão de riscos estratégicos é focada em questões corporativas amplas, como fatores competitivos, chefia corporativa, estrutura organizacional, desenvolvimento de novos produtos e mercados, formação de preços, etc.

Pode-se ainda citar os riscos relacionados ao meio-ambiente e a gestão inadequada de questões ambientais com efeitos tipo contaminação decorrente da disposição inadequada de resíduos tóxicos. As contingências relacionadas a este tipo de risco são: necessidade de remediação de áreas degradadas, elevação dos valores pagos a título de prêmio de seguro, indenizações, multas e importante perda de imagem.



Após a classificação dos riscos é necessário avaliá-los em termos da sua ocorrência potencial e dos possíveis impactos estratégicos, operacionais, de conformidade e, obviamente, econômico-financeiros, pois todo ato ou fato relacionado com a companhia tem algum efeito imediato ou futuro na posição econômico-financeira e, portanto, nos resultados. Assim, cada risco deve ser avaliado em função do potencial impacto (único ou por repetitividade), probabilidade de materialização e tendência.

## **2.12 Estratégias Voltadas ao Risco**

A propensão para assumir riscos é uma característica de cada empresa ou mesmo das empresas de um determinado setor. O fato é que as empresas mais propensas a assumir riscos desenvolvem métodos de avaliá-los e administrá-los, escolhendo melhor os projetos, reduzindo assim, os insucessos. No mundo competitivo atual, globalizado, onde as modificações tecnológicas acontecem mais rapidamente, as empresas que pretendem se manter competitivas têm que assumir riscos. (BARDY, 2001)

A possibilidade de falhas, defeitos e catástrofes, sempre fez parte das corporações. Novos riscos e imprevistos surgem a cada projeto, bem ou mal formulados. Os riscos estão em maior evidência, devido a um ambiente de incertezas que se formou no mundo atual, potencializado por câmbios incertos, ondas cibernéticas, conflitos militares, balanços negativos, leis mais severas e complexas.

A definição em assumir ou não riscos, também variam de acordo com o setor de atuação da empresa, sendo as de alta tecnologia, mais propensas a assumir riscos constantes, pois estes determinam seu poderio estratégico e financeiro.

## **2.13 Gerenciamento de Riscos**

Segundo o PMBoK (2000), gerenciamento de Riscos é o processo sistemático de identificação, análise e resposta aos riscos dos projetos. Inclui maximizar a probabilidade e as consequências dos eventos positivos, bem como minimizar a probabilidade e as consequências dos eventos negativos, em relação aos objetivos do projeto. Os seguintes processos compõem o Gerenciamento de

Riscos, segundo o PMBoK:

- Planejamento do Gerenciamento de Riscos: consiste em abordar e planejar as atividades daquele gerenciamento para um projeto;
- Identificação dos Riscos: consiste em determinar quais riscos podem afetar o projeto e documentar suas características;
- Análise Qualitativa dos Riscos: consiste em executar uma análise qualitativa dos riscos e das respectivas condições, de modo a priorizar seus efeitos sobre os objetivos do projeto;
- Análise Quantitativa dos Riscos: consiste em medir as probabilidades e consequências dos riscos, estimando suas implicações aos objetivos do projeto;
- Planejamento de Resposta a Riscos: consiste em desenvolver procedimentos e técnicas para aperfeiçoar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;
- Monitoração e Controle de Riscos: consiste em monitorar os riscos residuais, identificar novos riscos, executar planos de redução de riscos e avaliar sua eficácia ao longo do ciclo de vida do projeto.

Segundo DOWSETT (2002), quando se aborda a administração de risco em projetos, um fator fundamental é a determinação do responsável pelo risco em um projeto. Na prática é nomeado freqüentemente, de forma incorreta o gerente do projeto porque a ele é atribuída a responsabilidade pelo projeto inteiro. Porém, o papel ideal do gerente de projetos é ser responsável pela coordenação de todas as atividades necessárias para alcançar um resultado. Os responsáveis pela gestão do risco de projeto deveriam estar dentro do negócio que usará ou beneficiará do resultado do projeto, ou seja, o risco deveria residir com todo o time de projeto, que têm a responsabilidade operacional pelo resultado desejado do mesmo.

A visão tradicional de risco é negativa, representando perigo, perda, dano e consequências adversas, mas algumas diretrizes de riscos atuais incluem a possibilidade de risco positivo ou oportunidade, isto é, incertezas que poderiam ter um efeito benéfico em alcançar objetivos. Apesar desta teoria, a maioria das aplicações do processo de risco se concentra ainda em administrar ameaças, e ações para a administração de oportunidade permanecem desalinhadas e reativas. As ferramentas e técnicas disponíveis aos administradores dos riscos parecem ainda focalizar a atenção no lado negativo do risco.

Para o PMBoK, risco de um projeto é um evento ou condição incerto que, se acontecer, tem um efeito positivo ou negativo no objetivo do projeto. Risco de projeto inclui simultaneamente ameaças aos objetivos do projeto e oportunidades para melhorar esses objetivos.

A gestão de riscos não deve ser entendida sob uma conotação negativa, pela qual se visa identificar e abrandar ameaças. Ela pode, pelo contrário, aportar vantagens estratégicas e diferenciais competitivos.

As empresas pró-ativas não monitoram riscos apenas por motivos regulatórios ou para garantir a governança corporativa. Tomam essa iniciativa para agregar valor e alavancar oportunidades.

### **2.13.1 Identificação dos Riscos**

Devem ser identificados como riscos tudo que possa acontecer interna ou externamente ao projeto e que possa trazer-lhe alguma consequência. Na fase de identificação apenas nos limitamos a enumerá-los, relacionar as causas e os efeitos para projeto.

O primeiro passo para uma identificação dos riscos está na realização de uma análise de riscos, que pode ser tanto quantitativa baseada em estatísticas, numa análise histórica dos registros de incidentes, quanto qualitativa se baseada em *know-how*, geralmente realizada por especialistas com profundos conhecimentos sobre o assunto.

A identificação dos riscos consiste em determinar quais os riscos podem afetar o projeto e documentar suas características. Os participantes na identificação do risco geralmente quando possível, são os seguintes: equipe de projeto, equipe de gerência de risco, especialistas no tema de outras partes da companhia, clientes, usuários, outros gerentes de projeto, partes envolvidas e especialistas de fora.

A identificação do risco é um processo iterativo. A primeira interação pode ser realizada por uma parte da equipe do projeto ou pelo time de gerência do risco. A equipe inteira do projeto e as principais partes envolvidas podem fazer uma segunda interação. Para realizar uma análise imparcial, pessoas que não estão envolvidas no projeto podem realizar a interação final.

Exemplos de técnicas de obtenção de informação usadas em identificações de risco podem incluir um processo de "*brainstorming*"; Delphi; entrevistando; e

SWOT – *strengths, weaknesses, oportunities and threats* (forças, fraquezas, oportunidades, e análise de ameaças).

*Brainstorming* é provavelmente a técnica de identificação de risco usada com mais frequência. A meta é obter uma lista de riscos abrangente que possa ser dirigida mais tarde para os processos qualitativos e quantitativos da análise de risco.

A equipe do projeto normalmente apresenta um *brainstorming* e sob a liderança de um facilitador, estas pessoas geram idéias sobre o risco do projeto. Fontes de risco são identificadas num escopo amplo e anunciadas para que todos possam examinar durante uma reunião.

Os *checklists* para a identificação de risco podem ser desenvolvidos baseados em informações de um histórico e no conhecimento que foi acumulado por projetos anteriores similares e por outras fontes de informação. Uma vantagem do uso de um *checklist* é que a identificação do risco é rápida e simples. Uma desvantagem é que é impossível construir um *checklist* de riscos aprofundado; e o usuário pode ficar efetivamente limitado as categorias da lista. Deve-se ter atenção para explorar itens que não aparecem em um documento padrão caso eles pareçam importantes ao projeto específico. O *checklist* deve conter os itens de todos os tipos possíveis de riscos do projeto sendo, importante conferir o mesmo, como um passo formal de cada procedimento de fechamento de projeto para melhorar a lista de riscos potenciais, e das descrições dos riscos.

O processo final de identificação dos riscos deve ter como resultado:

- Riscos: risco é um evento ou condição incerta que, caso ocorra, tem um efeito positivo ou negativo em um objetivo do projeto;

- Gatilhos: também chamados de sintomas de risco ou sinais de advertência, são indicações que um risco ocorreu ou está preste a ocorrer. Por exemplo, o fracasso na obtenção dos marcos intermediários pode ser um sinal de advertência precoce de um atraso no cronograma iminente;

- Entrada para Outros Processos: identificação de risco pode identificar a necessidade de uma ação futura em outra área. Por exemplo, a WBS pode não ter detalhes suficientes que permitam a identificação adequada de riscos, ou o cronograma pode não estar completo ou lógico. (PMI,2000)

Uma análise de riscos deve ser realizada sempre antecedendo um investimento, o início de um projeto, um novo processo de negócio, o

desenvolvimento de uma nova ferramenta, ou uma parceria empresarial.

### **2.13.2 Quantificação dos Riscos**

Todos os projetos possuem riscos e estes têm impactos sobre o projeto. Durante o processo de identificação dos riscos, verifica-se que muitos riscos têm grande chance de acontecerem ao longo do projeto, podendo ter um impacto negativo ao sucesso operacional e financeiro do mesmo.

Uma vez qualificados, os riscos passam a serem traduzidos em números, ou seja, a probabilidade de ocorrência, a análise para cada risco e as implicações que poderão acontecer caso eles se concretizem.

Probabilidade de risco e conseqüências do risco podem ser descritas em termos qualitativos tais como muito alta, alta, moderada, baixa e muito baixa. Probabilidade de risco é a chance de um risco ocorrer. Conseqüência do risco é o efeito nos objetivos do projeto se o evento de risco ocorrer.

Essas duas dimensões do risco são aplicadas a eventos de riscos específicos, e não ao projeto como um todo. Análise de riscos, quando usa probabilidade e conseqüências, ajuda a identificar aqueles riscos que devem ser lidados de forma mais agressiva.

Técnicas como análise de Monte Carlo são utilizadas para a análise quantitativa. Os benefícios da utilização de simulações decorrem do entendimento das probabilidades de resultados específicos, possibilidade de testar variáveis.

Análise quantitativa de risco geralmente segue a análise qualitativa de risco. Os processos de análise quantitativa e qualitativa de risco podem ser usados separadamente ou juntos. Devem ser consideradas as relações entre a disponibilidade de tempo e orçamento e a necessidade para declarações qualitativas ou quantitativas sobre risco e impactos determinarão que método(s) usar.

### **2.13.3 Resposta aos Riscos**

Uma vez detectados os riscos, o Gerente de Projetos têm um número de opções que pode considerar como respostas, entre elas: aceitação, monitoramento, prevenção, transferência e mitigação.

- Aceitação: nesta abordagem o gerente de projeto olha o impacto que a condição do risco terá no projeto e decide que nada precisa ser feito para minimizar

o risco. Esta abordagem deve ser usada somente para riscos de baixo impacto, ou para aqueles que são improváveis de ocorrer.

- **Monitoramento:** neste caso, o Gerente de Projetos minimiza proativamente o risco, mas monitora-o ao longo do ciclo de vida do projeto. Se o risco tornar ser mais provável de ocorrer, então o time de projeto deve minimizá-lo.

- **Prevenção:** evitar o risco significa que a situação que está causando o problema será eliminada. Os riscos associados a um projeto podem ser evitados se outro projeto for utilizado.

Evento de risco <i>Consequência</i>	Probabilidade de Ocorrência	Impacto 4 = Grande 3 = Moderado 2 = Pequeno	Pontuação Probabilidade x Impacto	Priorização do Risco	Estratégia
Indisponibilidade momentânea de pessoal <i>Atraso na conclusão do projeto</i>	0,25	3	0,75	Baixo risco	Mitigar
Indisponibilidade de recursos financeiros <i>Paralisação do projeto</i>	0,50	4	2,00	Alto risco	Evitar
Variação cambial elevada <i>Aumento dos custos do projeto</i>	0,50	3	1,50	Médio risco	Mitigar
Mudança na legislação <i>Revisão do escopo do projeto</i>	0,25	2	0,50	Baixo risco	Aceitar
Especificações técnicas errôneas <i>Possibilidade de inviabilizar o projeto</i>	0,75	4	3,00	Alto risco	Mitigar

tabela 4 – Exemplo de um Quadro de Análise de Riscos (Volvo Corporation).

**Transferência de Risco:** em alguns casos, a responsabilidade de gerenciamento de risco pode ser removida do projeto, atribuindo o risco a uma outra entidade ou a um terceiro. O terceiro pode ter uma especialidade que permita realizar o trabalho sem o risco, ou ainda com a presença do risco.



**Mitigação do Risco:** na maioria dos casos esta é a abordagem a ser tomada nas empresas. Se um risco for identificado como sério, grave ou preocupante para o projeto, geralmente as atividades de contenção serão executadas para a não ocorrência do mesmo.

Nem todos os riscos exigem grandes preocupações da equipe. Alguns podem ser ignorados enquanto outros podem exigir muita atenção, monitoramento e tratamento especial. (PMBok, 2000)

#### **2.13.4 Medidas de Controle aos Riscos**

O processo de monitorar e controlar riscos dá-se quando monitoramos riscos residuais e quando identificamos novos riscos, assegurando a execução dos planos do risco e avaliando sua eficiência na redução dos mesmos. O monitoramento e controle do risco registra as métricas que estão associadas com os planos de contingência através de um processo contínuo para o ciclo de vida do projeto. Os riscos mudam como as maturidades do projeto, desenvolvendo novos riscos ou antecipando o desaparecimento destes. (PMBok, 2000)

McFARLAN (1981) apresenta um modelo estruturado de qualificação dos riscos de um empreendimento. Segundo este modelo, os projetos são inicialmente classificados segundo o tamanho, estruturação e tecnologia e, uma vez identificadas as características destes fatores, faz-se uma análise conjunta das respostas em tabelas que definem qualitativamente o grau de risco do projeto.

Bons processos de monitoramento e controle do risco fornecem informações que fornecem informações com decisões eficazes do que fazer no avanço de ocorrências dos riscos. As comunicações sobre o andamento dos riscos para todas as partes envolvidas do projeto, são necessárias para avaliar periodicamente a aceitabilidade do nível de risco.

O controle de risco pode envolver escolhas de alternativas estratégicas, implementando um plano de contingência, tomando ações corretivas ou replanejando o projeto. O dono da resposta ao risco deverá relatar periodicamente para o gerente do projeto e para o líder da equipe a eficácia do plano, alguns efeitos não previstos e alguma necessidade de correção no curso para mitigar o risco.

### **2.13.5 Divulgação de Resultados**

Resultados do trabalho e outros registros do projeto fornecem informação sobre o desempenho e riscos ao projeto. Relatórios comumente usados para monitorar e controlar riscos incluem: pendências, relação de ocorrências, listas de itens de ações, advertências de risco ou aviso.

Um setor da empresa cuida da coleta, manutenção e análise dos dados garantindo o uso nos processos de gerência de risco. O uso deste banco de dados suportará o gerenciamento do risco através da organização e pode ser concluído com um formulário de programa de lições aprendidas sobre risco.

O monitoramento de riscos é um processo contínuo, que não termina com a implementação de uma medida / plano de contingência dos riscos. Através dele é possível identificar quais áreas foram bem sucedidas e quais precisam de revisões e ajustes. No monitoramento de riscos é importante uma política composta por: diretrizes, normas, procedimentos e instruções, indicando como deve ser realizado o processo e/ou trabalho, afim de assegurar o cumprimento dos padrões definidos e, conseqüentemente, medir a eficiência da estratégia adotada.

### **2.14 Custos em Projetos**

A gerência do custo do projeto consiste, fundamentalmente, nos custos dos recursos necessários à implementação das atividades do projeto. Entretanto, a gerência do custo do projeto deve, também, considerar os efeitos das decisões do projeto no custo de utilização do produto do projeto. Por exemplo, limitar o número de revisões do projeto pode reduzir os custos do projeto à custa de um aumento no custo de operação do cliente. Esta visão mais ampla da gerência do custo do projeto é, freqüentemente, chamada de custo do *ciclo de vida* (*life-cycle costing*). Técnicas de Engenharia de Valores junto com o custeio do ciclo de vida são usadas para reduzir custo e tempo, melhorar a qualidade e o desempenho e otimizar a tomada de decisão. (PMBok, 2000)

A gerência do custo do projeto deve considerar as necessidades de informações das partes envolvidas do projeto – diferentes interessados, podem avaliar os custos do projeto de maneiras diferentes e em diferentes tempos. Por exemplo: o custo da contratação de um item pode ser avaliado quando do comprometimento, da ordem de compra, da entrega, do armazenamento ou do



registro para fins contábeis.

Custo padrão é o custo unitário do produto, pré-determinado, obtido a partir de estudos da utilização dos materiais, da mão de obra e equipamentos que são somados às unidades físicas produzidas.

Para se determinar o custo padrão, é preciso ter conhecimento perfeito do produto, do processo de produção, do equipamento utilizado, da mão-de-obra, da utilização das instalações, da escala, do custo de utilização de cada recurso, e demais custos indiretos.

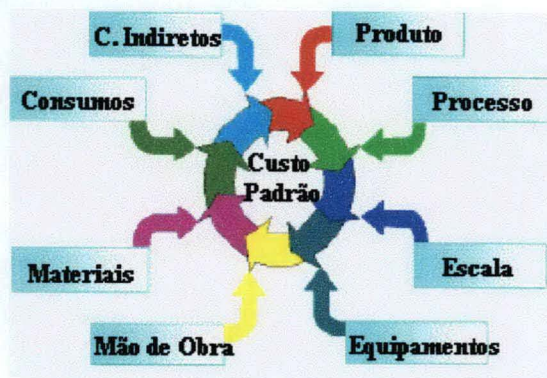


figura 9 – Determinantes do Custo Padrão (PMBok 2000).

## 2.15 Qualidade em Projetos

Planejar a qualidade é identificar os padrões de qualidade relevantes para o projeto e determinar a forma de atingí-los. Qualidade neste caso significa, assegurar que o projeto irá satisfazer as necessidades declaradas (escopo do projeto) ou implícitas para as quais foi criado. (PMBok,2000)

Um plano de gerência de qualidade deverá especificar como a equipe do projeto irá implementar sua política de qualidade. Se a empresa já tem uma política de qualidade, essa deve ser a base inicial para o planejamento da qualidade do projeto. Esse plano deve ser dirigido para o controle, garantia e melhoria da qualidade. (PMBok,2000)

Os principais processos de qualidade em projetos são:

- Planejamento de Qualidade: identifica quais padrões de qualidade são relevantes para o projeto e determinação de como satisfazê-lo;
- Garantia de Qualidade: avaliação a execução do projeto para prover a confiança necessária de que o projeto irá satisfazer os padrões de qualidade relevantes;

- Controle de Qualidade: monitoramento os resultados de um projeto para determinar se eles estão em conformidade com os padrões de qualidade relevantes e identifica as maneiras de eliminar as causas de execução insatisfatória;

Os processos de qualidade, dentro das organizações, mudam o comportamento dos funcionários e dos empresários. Além da busca da qualidade total, a globalização da economia força a competitividade e provoca a busca da eficiência.

A empresa deve se organizar de forma tal que, fatores técnicos, administrativos e humanos, que afetem a qualidade, estejam sob controle. Todo este controle deve estar orientado no sentido da redução e, acima de tudo, da prevenção de deficiências na qualidade. Um sistema de gestão da qualidade deve ser desenvolvido e implementado com a finalidade de alcançar os objetivos determinados pela política de qualidade da empresa.



### 3 APLICAÇÃO DO MODELO VOLVO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PRODUTOS

O departamento da engenharia de sistemas deve controlar as modificações nos produtos existentes como também nos produtos em desenvolvimento. Esta engenharia fornece informações sobre as áreas de conhecimento do veículo, de controle do projeto, de planejamento do projeto e de sustentação completa do projeto.

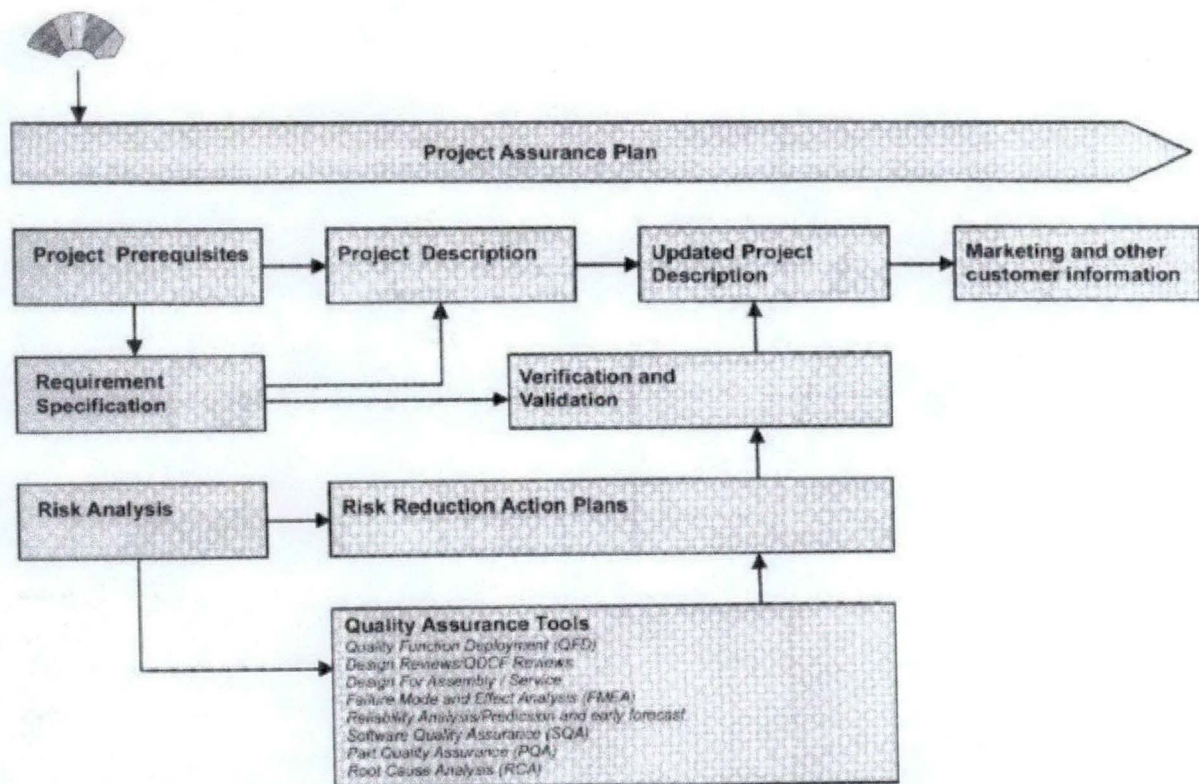


figura10 – Garantia do Plano de Projeto (GDP - Volvo)

O plano de projeto assegura que este está sendo realizado de acordo com o *status* de qualidade almejado, visando garantir que os objetivos do projeto sejam alcançados. Ele deve focar as medidas preventivas e deve incluir atividades de garantia de qualidade como: projeto de *gates*, revisões de projeto, FMEA de projeto, análises de risco, revisões de produto e programas demonstrativos do produto.

O plano deve cobrir todos os aspectos do projeto, incluindo o desenvolvimento de produto, a compra, a produção, a garantia das peças de reposição, o serviço, a introdução, a documentação e o *marketing* logístico.

O processo de desenvolvimento de projetos de produtos é conduzido a partir da realização de uma série de atividades e da utilização de ferramentas de auxílio ao desenvolvimento, tanto em nível estratégico quanto operacional. Esses procedimentos e ferramentas podem variar em função do tipo de empresa e da sua maturidade como organização, estendendo-se de acordo com a realidade de cada uma. De maneira geral pode-se resumir essas considerações na tabela abaixo:

NÍVEL	ATIVIDADES	O QUE É ?	FERRAMENTAS
ESTRATÉGICO	1. Determinação das estratégias e metas da empresa	O que é a empresa, onde ela se insere e onde quer chegar, em quanto tempo e de que forma.	QFD, ESTATÍSTICA, PROCESSO DE GATES, FMEA, FTA, ENGª SIMULTÂNEA, ETC.
	2. Geração de idéias	Identificação de oportunidades e idealização de projetos	
	3. Gestão de Portfólio	Gerenciamento das oportunidades identificadas e dos projetos já existentes, buscando maximização de lucros, balanceamento entre os diversos tipos de projetos e oportunidades, e alinhamento com a estratégia da empresa	
OPERACIONAL	4. Análise de mercado	Levantamento de mercado potencial e alvo, identificação das demandas desses mercados por projeto.	QFD, ESTATÍSTICA, PROCESSO DE GATES, FMEA, FTA, ENGª SIMULTÂNEA, ETC.
	5. Análise de Viabilidade	Análise refinada da viabilidade técnico-econômica dos diversos projetos.	
	6. Projeto do produto e do processo	Determinação das características dos produtos e de seu processo de fabricação	
	7. Produção e Lançamento	Produção condizente com a demanda e lançamento para o mercado	

tabela 5 – Processo de Desenvolvimento de Projetos de Produtos (GDP - Volvo)

### 3.1 Processo de Gates

A quantidade de trabalho para realizar um produto pode variar quanto a quantidade de recursos, tempo e custos. O objetivo preliminar do processo de *gates* é a entrega do produto com a qualidade, no tempo e nos custos almejados, com as características cumprindo ou excedendo as expectativas do cliente.



Os *gates* são os pontos de verificação do GDP - Volvo (Processo Global de Desenvolvimento de Produto), onde a gerência de projeto confirma se os objetivos dos mesmos são alcançados. O comitê de direção do projeto decide então se um *gate* deve ser aberto ou não e se o projeto continuará.

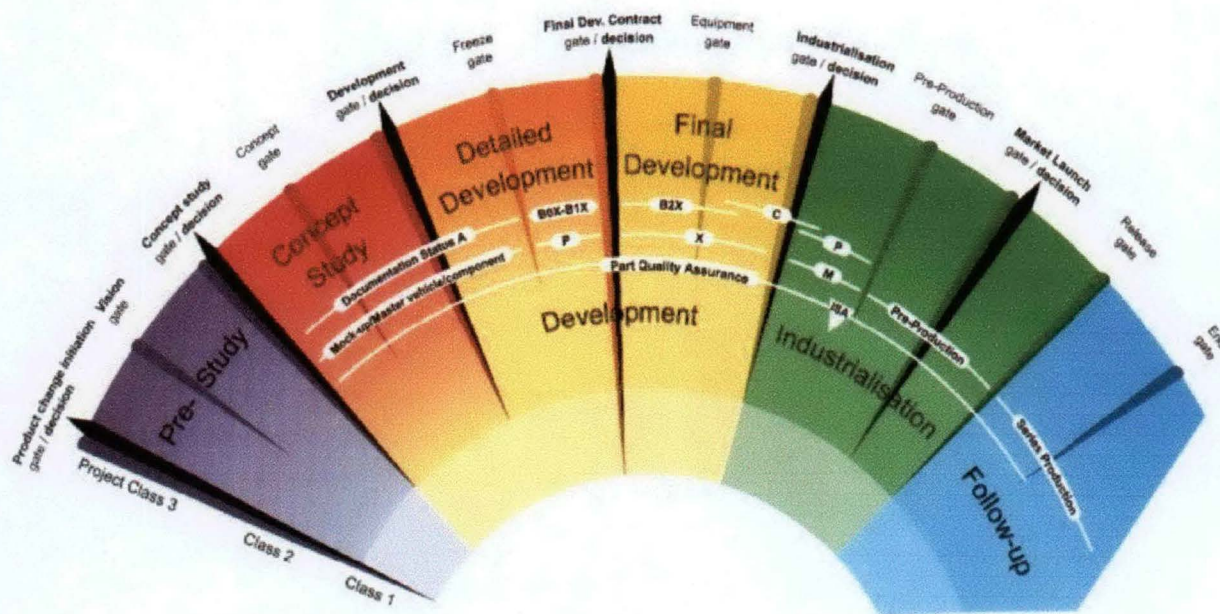


figura 11 – Visão Geral para o Processo de Desenvolvimento de Produtos (GDP - Volvo)

O GDP é o modelo máximo a ser aplicado aos diferentes projetos conforme sua necessidade. Os *gates* e os seus critérios podem ser combinados, adicionados ou suprimidos de maneira conveniente às necessidades originais de cada projeto. O comitê de direção do projeto é encarregado de aprovar estas alterações do GDP para cada projeto.

As fases do projeto geralmente são a extensão entre os pontos de decisões do produto:

- Pré-estudo: pré-requisito da definição e do desenvolvimento do mercado;
- Estudo do Conceito: avaliação da seleção dos conceitos e dos ajustes;
- Desenvolvimento: detalhamento, desenvolvimento e documentação da solução;
- Desenvolvimento final: construção, testes e refinamento da solução do produto e da industrialização dos processos;

- Industrialização: instalação, preparação e verificação do lançamento do produto;
- Continuação: validação do projeto.

### **3.2 Política de Qualidade em Projetos**

A política da qualidade da empresa para projetos segue a política da companhia para todos os processos. O objetivo principal é conseguir a excelência operacional nas etapas do projeto com melhorias contínuas, contribuindo à gerência do ciclo do produto com soluções de plataforma dentro das relações estandardizadas.

O gerente do projeto é responsável pela garantia de qualidade como também pela identificação pró-ativa das soluções futuras de plataforma. Todo o grupo de projeto é responsável pela qualidade, estando autorizado à relatar ameaças potenciais ou reais identificadas na qualidade do produto ou do projeto ao responsável ou para o gerente, para possíveis ações corretivas. Nas reuniões da revisão da gerência do projeto realizadas periodicamente, será feita uma revisão da gerência do sistema de qualidade, onde serão observados os desvios de qualidade ocorridos dentro do projeto.

Abaixo, seguem algumas características da qualidade de um produto da marca Volvo:

- Confiabilidade elevada, que significa utilizar ao máximo o produto com custos de manutenção mínimos;
- Vida útil do produto longa, para custos totais baixos e a disponibilidade elevada;
- Produto atrativo que denomina, realçando o perfil e atratividade dos usuários;
- Padrões elevados do conforto e segurança.

### **3.3 Análise do Modelo Volvo para o Desenvolvimento de Projetos de Produtos**

O processo de gates tem se mostrado um método muito interessante em suas aplicações no ambiente interno da *Volvo Corporation*. Sua aplicação encontra-se atualmente em todos os departamentos, possibilitando ganhos tangíveis e

intangíveis, pois a simples verificação conjunta dos processos permite às pessoas que conduzem o projeto uma maior visibilidade das etapas do projeto em andamento. Este conhecimento é fundamental para que os gestores possam realmente exercer uma administração estratégica de seu negócio, a partir dos rumos definidos no planejamento estratégico da empresa.

O processo global de desenvolvimento (GDP - *Volvo Corporation*) têm sido a base para a qualidade dos projetos executados pela empresa. Ele serve como uma ferramenta comum que visa garantir a satisfação e a competitividade junto ao cliente e ao mercado.

O guia global do processo do desenvolvimento (GDP), inclui as melhores práticas de desenvolvimento de projeto e anos de experiência de cada uma das companhias pertencentes ao grupo Volvo (*Truck, Bus e 3P*).

Com base na visão estratégica da *Volvo Corporation*, o GDP será de suma importância para a empresa criar uma plataforma de produto que possa satisfazer os objetivos internos da companhia e as demandas dos clientes. Com o auxílio desta ferramenta será possível desenvolver e introduzir uma plataforma única de chassi, motor e elétrica para todos os veículos.



#### 4. MODELO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS VOLTADO À VOLVO

As empresas de base tecnológica navegam hoje num cenário de negócios crescente, instável e desafiador, fazendo com que a gerência de riscos, corporativa e tecnológica, se torne o centro das preocupações de suas estratégias.

Como consequência do nosso país possuir um ambiente de instabilidade econômica e baixos investimentos à abertura dos mercados, expondo as empresas a um ambiente de franca competição, fortes componentes de inovação tecnológica presente nos negócios e a necessidade de retorno em curto prazo, dos investimentos, estabelecem requisitos de prazos, custos e qualidade.

Esse estudo visa propiciar um conjunto estruturado e abrangente de conhecimentos, necessários para o gerenciamento de riscos, eficaz a projetos de desenvolvimento de produtos, dentro de um contexto de produtos do tipo plataforma, os quais envolvem, alta tecnologia, custos elevados em P&D, mercado competitivo e alta rotatividade. Para tais objetivos serão analisados principalmente os riscos financeiros, de tempo e qualidade.

##### 4.1 Estratégia Empresarial do Grupo Volvo

O objetivo do grupo de Volvo é o de ser um dos principais fornecedores no mundo em soluções comerciais de transporte. Esta é uma visão que exige a melhoria contínua, para satisfazer a gama das oportunidades dos diferentes mercados.

2004-2006	Profitable Growth	Product Cycle Management	Operational Excellence
3.1 Volvo Group	<i>Customer Focus</i>  <i>Widening of Customer Offering</i>  <i>Sales Growth per Region</i>  <i>Brand Management</i>  <i>Price Management</i>  <i>Environment</i>	<i>Customer Value</i>  <i>Global Product Plans</i>   <i>Advanced Engineering</i>   <i>Global Modular Architecture</i>  <i>Safety</i>	<i>Customer Satisfaction</i>  <i>Productivity and Cost Efficiency</i>  <i>IT</i>   <i>Leadership &amp; Competence Development</i>  <i>Business Cycle Management</i>  <i>Capital Efficiency</i>  <i>Quality</i>

tabela 6 – Objetivos Estratégicos da Volvo Corporation

A estratégia da Volvo é planejar a um longo prazo flexível para conseguir seus objetivos, sendo flexível, os planos de ação continuamente melhorados, analisados em conjunto com o ambiente de mercado que sempre está em mudança.

Os objetivos estratégicos do grupo Volvo são:

- Ser o número um em imagem de marca e satisfação dos clientes;
- Apresentar uma rentabilidade sustentável acima da média;
- Ser o primeiro ou segundo em tamanho ou ter um índice de crescimento superior ao do mercado.

O Grupo Volvo pretende atingir um maior número de clientes potenciais, buscando atender o mercado de veículos médios e pesados. No que tange os objetivos financeiros, o grupo visa ser o número 1 e/ou 2 em cada um de seus negócios, e onde este não é o caso, a taxa de crescimento do negócio concernido será superior a todos os objetivos requeridos da posição.

O controle financeiro é responsável por assegurar-se de que haja um uso apropriado dos objetivos dentro do grupo e que as plantas e suas atividades conduzam à realização destes.

A execução de um novo projeto/produto é feita de acordo com as necessidades requeridas do consumidor, baseadas nos valores do grupo, no tipo de produto e nas definições do projeto. O conselho de produção estabelece os "padrões mínimos produto" para a qualidade, a segurança e o ambiente.

Os corpos da decisão aprovam ou rejeitam decisões do produto, dentro de seu nível da autoridade. Estes corpos da decisão autorizam também fundos ao projeto, como também para as diferentes etapas do processo de produção.

Os veículos e motores devem ser construídos com a mesma arquitetura ou na mesma plataforma e devem ter suas diferenças distintas para o desempenho e características específicas, abrangendo assim um mercado maior e competitivo.

## **4.2 Riscos em Projetos**

Na Volvo o risco em um projeto é entendido como uma medida de probabilidade e perda relacionadas à ocorrência de um evento negativo que afete o próprio projeto, suas atividades e *stakeholders*, ou seja, qualquer manifestação que possa ocorrer e ameaçar o bom andamento de um projeto considera-se risco.

O risco do projeto relaciona-se com aspectos operacionais, organizacionais e contratuais. Nele estão incluídos limitações de recursos, relacionamentos com fornecedores, afinidade com consumidores (individuais, transportadoras, transporte coletivo) e restrições legais e contratuais.

A administração corporativa e a transparência da empresa são essenciais para as empresas conhecerem os riscos ocorridos bem como as medidas a serem adotadas para mitigá-los. As empresas de base tecnológica formulam orçamentos de modo que as decisões para priorizar um projeto são tomadas levando-se em conta o retorno e os níveis de risco assumidos.

#### **4.3 Gerenciamento de Riscos**

Gerenciamento de risco é um processo que inclui as quatro funções da administração com o objetivo de minimizar os efeitos adversos de perdas acidentais a um custo razoável.

Todas atividades de um projeto têm um alto grau de incerteza, seja quanto ao seu resultado, ou quanto à sua execução, ou ainda quanto ao seu planejamento. Essas incertezas sejam eventos ou condições, podem trazer benefícios ou serem adversas aos objetivos das atividades.

Uma empresa pró-ativa, no ramo automobilístico não deve monitorar riscos apenas por motivos de segurança. O gerenciamento de riscos deve ser utilizado para agregar valor e qualidade a empresa e aos produtos, bem como alavancar oportunidades de mercado.

#### **4.4 Conceitos de Gerenciamento de Riscos**

A gestão dos riscos nos projetos automobilísticos, compreende uma análise cíclica dos riscos com acompanhamento permanente durante a execução do mesmo. Isso significa que o risco deve ser analisado desde a concepção do projeto, quando todos os cenários possíveis devem ser observados, sempre levando em conta a realização dos objetivos do projeto. Este processo é válido desde o abandono do projeto até o planejamento detalhado da recuperação dos diversos eventos, redirecionando o projeto para novos objetivos.



Durante o desenrolar do projeto mudanças são introduzidas, essas mudanças modificam os riscos inicialmente planejados, assim, os riscos devem ser revistos a cada mudança, durante o desenvolvimento de cada etapa do projeto.

Uma metodologia utilizada para a gestão dos riscos em projetos de produtos na Volvo é a RBS - *Risk Breakdown Structure*, que provê uma estrutura hierárquica para organizar os riscos, procedendo dos riscos associados com o projeto inteiro, para categorias gerais e riscos individuais. (fig.12)

Como parte do primeiro passo no processo de gestão de risco, a organização deve especificar os métodos para identificar os riscos. Sessões de *brainstorming*, comunicações através de formulários de riscos e análises de impacto de riscos podem identificar problemas de riscos, e/ou oportunidades de negócios na gestão de um projeto.

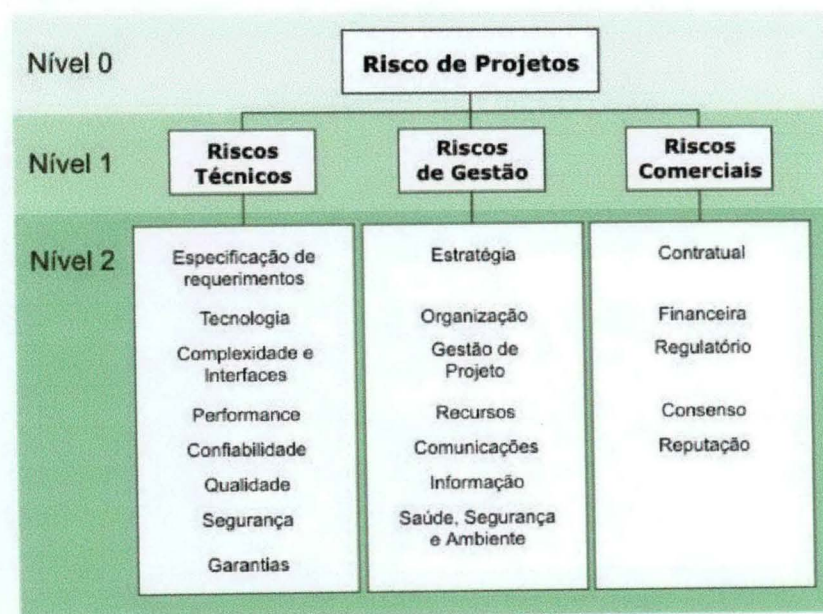


figura12 – *Risk Breakdown Structure* (UFPE)

No passo seguinte, os riscos específicos são identificados dentro de cada categoria apresentada, junto com sua severidade e estratégias para administrá-los. Com essas estratégias corretamente mapeadas, os gestores do projeto podem ter um melhor entendimento dos níveis de risco predominantes dentro de todas as áreas do projeto, podendo então estar aptos para trabalhar sistematicamente para reduzi-los. Nesta fase ainda, deve-se quantificar o impacto dos riscos e oportunidades, para determinar os possíveis lucros e probabilidades de ocorrência.

Em uma terceira fase temos a avaliação das oportunidades e riscos, onde através de avaliações de custo, mercado, valor agregado e ocorrência, tem-se ou não o desenvolvimento de uma oportunidade.

Pode-se ainda ter a realização parcial, total ou a recusa para o desenvolvimento de uma oportunidade, dependendo da seguinte avaliação:

- Realização Total de uma Oportunidade: quando os objetivos do grupo vão de encontro ao mercado e lucratividade oferecidos pela oportunidade;
- Realização Parcial de uma Oportunidade: se a oportunidade identificada não corresponde técnica e financeiramente aos objetivos estratégicos da empresa;
- Conversão de uma Oportunidade: quando a aplicação de uma oportunidade pode ser aplicada a um outro projeto do grupo, fornecedores e ou terceiros;
- Recusa de uma Oportunidade: se os lucros e objetivos da oportunidade não oferecem o atrativo almejado pela empresa.

Temos basicamente as mesmas opções de impacto financeiro para os riscos, que podem ir desde sua total eliminação, até sua aceitação pela corporação:

- Evitar o Risco: não operar em uma atividade ou negócio onde uma estratégia efetiva ao risco não traga um benefício atrativo em relação ao risco presente;
- Reduzir o Risco: através de atividades e medidas desenvolvidas para reduzir a probabilidade e minimizar o impacto sobre o projeto;
- Transferência de Risco: transferir a responsabilidade da gestão de riscos específicos a terceiros, sob forma de sub-contratações, seguros e etc;
- Aceitação do Risco: aceitar o risco onde sua probabilidade de ocorrência seja inoperante frente aos lucros e objetivos da empresa.

É importante que os riscos sejam quantificados, tratados, documentados e que o planejamento de endereçamento dos mesmos seja realizado, e imprescindível que sejam profundamente comunicados a todos os envolvidos no projeto. Em alguns casos é necessário simular as situações de risco e seu endereçamento.

Uma nova fase se dá, com o acionamento do plano de gestão ou de contingência decorrente de um dado risco, levando o plano original do projeto à uma nova situação, que deve estar detalhadamente prevista no plano de contingência, e,

dependendo da necessidade do projeto, planos complementares de endereçamento dos novos riscos dentro do novo desenvolvimento do projeto.

Através do monitoramento e a divulgação dos resultados dos riscos e oportunidades, disponibiliza-se informações para todos os envolvidos de forma adequada, levando em consideração os diversos níveis hierárquicos de um projeto, assegurando assim as ações de manipulação de oportunidades e riscos.

De uma forma geral a gestão dos riscos para projetos de produtos automobilísticos compreende as seguintes fases:

- Identificação: identificar onde o risco deve aparecer. Identificar o que deve ser realizado a respeito desse risco em termos pró-ativos e reativos. Identificar o que pode dar errado com essas respostas aos riscos.
- Análise: agrupa-se os riscos de mesma natureza, determinando as variáveis que fazem a probabilidade de impacto e ocorrência variarem. Também deve-se determinar as fontes de risco e suas respectivas causas;
- Priorização: determinar a exposição do projeto a cada risco (ocorrência x impacto), definindo assim qual risco ou oportunidade deve ser considerado previamente;
- Planejamento: reconhecer e tratar os riscos durante o planejamento das ações do gestor permitindo um melhor aproveitamento das oportunidades e o endereçamento melhor balanceado das ameaças. Refere-se à definição de cenários para os riscos mais importantes, a geração de alternativas de solução, a escolha das alternativas mais adequadas;
- Monitoramento: monitorar os cenários de riscos, verificar os objetivos, através da análise de indicadores referentes aos riscos. Identificar novos riscos e oportunidades, executar planos de redução de riscos e controlar os riscos residuais;
- Divulgação: divulgar os riscos, oportunidades e as medidas correspondentes a cada cenário, possibilitando um total conhecimento dos riscos e oportunidades.

#### **4.4.1 Identificação dos Riscos**

A identificação dos riscos na *Volvo Corporation* envolve determinar quais os riscos podem afetar o projeto e documentar suas características. Os participantes

na identificação do risco geralmente são os seguintes: equipe de projeto, equipe de gerência de risco, especialistas no tema de outras partes da empresa, clientes, usuários, outros gerentes de projetos, partes envolvidas e especialistas de fora.

A identificação do risco é um processo iterativo. A primeira interação pode ser realizada por uma parte da equipe do projeto ou pelo time de gerência do risco. A equipe inteira do projeto e as principais partes envolvidas podem fazer uma segunda interação. Para realizar uma análise imparcial, pessoas que não estão envolvidas no projeto podem realizar a interação final.

#### **4.4.2 Técnicas e Ferramentas para Identificação de Riscos**

O processo de identificação de riscos para projetos de desenvolvimento de produtos automobilísticos pode ser desenvolvido através de diferentes técnicas e ferramentas, tais como: *brainstorming*, técnica *Delphi*, entrevistas, *checklists* e formulários.

- *Brainstorming*: é a técnica de identificação de risco usada com mais frequência. A meta é obter uma lista de riscos bem abrangente que possa ser dirigida mais tarde para os processos qualitativos e quantitativos da análise de risco. A equipe do projeto normalmente apresenta um documento. Sob a liderança de um gestor, os *stakeholders* geram idéias sobre o risco do projeto. Fontes de risco são identificadas num escopo amplo e anunciadas para que todos possam examinar durante a reunião;
- *Delphi*: a técnica *Delphi* é um modo de alcançar o consenso de especialistas em um assunto tal como risco do projeto. Um questionário é utilizado para solicitar idéias sobre os riscos de projeto importantes. As respostas são enviadas e então são passadas para os especialistas para comentários adicionais. Um consenso com relação aos principais riscos do projeto pode ser alcançado em algumas etapas desse processo. A técnica *Delphi* ajuda a reduzir influências nas informações e evita que qualquer pessoa sofra uma influência indevida como consequência;
- Entrevistas: os riscos podem ser identificados entrevistando-se gerentes de projeto ou especialistas no assunto. A pessoa responsável pela identificação de riscos verifica os recursos humanos apropriados, os deixam a par do projeto, e fornecem informação tal como a WBS e a lista



de hipóteses. Os entrevistados identificam riscos no projeto baseados em suas experiências, informações do projeto e outras fontes que considerem úteis;

IDENTIFICAÇÃO DO RISCO			RESPOSTA AO RISCO						
#ID	DATA DA IDENT.	DESCRIÇÃO DO RISCO	RESPONSÁVEL	DATA LIMITE PARA AÇÃO	AÇÃO	ESTRATÉGIA DA AÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	FONTE DO RISCO	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO
1	20/06/04	Aprovação Formal do Investimento Projeto	JOÃO	30/06/04	MITIGAR	Obter Aprovação do Projeto	em andamento	Planejamento	FINANCEIRO
2	10/06/04	Falha no Plano de Trabalho	ANTONIO	12/07/04	MITIGAR	Fazer Reuniões com Gerentes	em andamento	Pessoas	RH
3	15/06/04	Terceirização Projeto CAD	JOSÉ	15/07/04	EVITAR	Definir Contratualmente empresa	Aguardando Aprovação	Fornecedor	TECNOLÓGICO
4	15/06/04	Prazo Desenvolvimento de Software	MARIA	05/08/04	MITIGAR	Testes Novo Software	em andamento	Planejamento	TECNOLÓGICO
5	24/06/04	Protótipo (mock-up) Alto Custo	PAULO	24/08/04	ACEITAR	Avaliar Redução Número Protótipos	Aguardando Aprovação	Processo	FINANCEIRO
6	12/06/04	Novos Componentes Eletrônicos	RICARDO	12/08/04	MITIGAR	Testes de Durabilidade e Confiança	em andamento	Design	QUALIDADE
7	15/06/04	Contratação de Engenheiro Especializado	CARLOS	15/07/04	MITIGAR	Contratação feita pelo RH	em andamento	Pessoas	RH
8	17/06/04	Comprometimento de Fornecedores	SANDRO	10/08/04	TRANSFERIR	Selecionar novos Fornecedores	Elaborando lista de fornecedores	Fornecedor	EXTERNO
9									
10									

<b>Preparado por:</b>	<b>Número do Documento:</b>	<b>Revisão</b>
<nome>	<nome do projeto>	1
<b>Aprovado por:</b>	<b>Data:</b>	<b>Produto:</b>
<nome>	_ / _ /2004	<nome>

tabela 7 – Formulários de Identificação do Risco (Volvo Corporation)

- *Checklists*: são utilizados para a identificação de risco, podem ser desenvolvidos baseados em informações de um histórico e no conhecimento que foi acumulado por projetos anteriores similares e por outras fontes de informação. Uma vantagem do uso de um *checklist* é que a identificação do risco é rápida e simples. O *checklist* deve conter os itens de todos os tipos possíveis de riscos do projeto. É importante conferi-lo como um passo formal de cada procedimento de fechamento de projeto para melhorar a lista de riscos potenciais, e das descrições dos riscos;

- Formulários: são utilizados quando da identificação imediata de um risco, devem ser preenchidos de maneira a facilitar uma perfeita compreensão do risco pelo time do projeto. O responsável pelo formulário deve obter informações de risco, de cada área do projeto, estipulando prazos e responsáveis pela ação ao risco.

Os riscos de análise financeira requerem uma avaliação qualitativa com estatísticas industriais. A empresa sempre deverá ser comparada à concorrentes selecionados e de mesma natureza industrial, de preferência com alta performance no quesito financeiro para aporte de desenvolvimento de projetos.

#### **4.4.3 Classificação de Riscos e Oportunidades**

A classificação de risco é desenvolvida para determinar tanto as oportunidades, quanto os riscos de um projeto de desenvolvimento de produto, gerando a identificação dos mesmos.

As oportunidades possuem um prazo limitado para sua exploração, até que outras empresas vislumbrem esta possibilidade. Este tempo depende entre outros de:

- Quais as garantias estão disponíveis ( contratos com tecnologia disponível exclusiva, patentes, fonte especial de fornecimento);
- Existência de relacionamentos empresariais especiais que tragam vantagem competitiva a corporação;
- Possibilidade de criar barreiras contra a entrada de outras organizações;
- Necessidade de elevados dispêndios financeiros iniciais.

Um certo conjunto de comportamentos deve acompanhar a identificação e a exploração de uma oportunidade. Os gerentes de projeto não costumam ter os recursos, poder ou autoridade de que necessitam para simplesmente implementar um empreendimento. Eles precisam atrair outros para suas idéias, precisam alavancar recursos que não controlam ou usar capital de outras contas de projetos.

Para se prevenir das ameaças e avistarem novas oportunidades de mercado, as empresas deverão desenvolver um completo rastreamento, sobretudo, do ambiente externo. As organizações empresariais dependem cada vez mais de informações externas para sobreviver e antecipar-se às ameaças e oportunidades do mercado.

Para cada ameaça ou oportunidade, deverão ser analisados suas fontes, naturezas, impactos e eventos co-relacionados a estas. Isto poderá ser feito com base num *check-list* de riscos e oportunidades, ou um *benchmarking* de produtos concorrentes ou do próprio portfólio da empresa.

O *benchmarking* consiste na atitude de comparar processos, práticas, funções e resultados com os líderes reconhecidos para identificar as oportunidades para melhoria do desempenho. Trata-se de um processo contínuo, que pode incluir a comparação de estratégias, produtos, serviços, operações, processos e procedimentos. Essa comparação pode ser feita inclusive com líderes de setor de atuação de diferentes das organizações.

PROJETO:	VOLUME DE CAPITAL		RESPONSÁVEL				
Nome	(milhares de Reais)		Nome				
Ações (descrição)	Custo Implementação	Eficiência das Ações	Possibilidade de ocorrência após intervenção	Probabilidade de Ocorrência	Valor em caso de Ocorrência	Percentual no volume do projeto	Dimensão do risco
	R\$	%		%	R\$	%	% x R\$
	2000	30%		5%	-10	1%	-0,05
	5000	20%		30%	-20	5%	-6
	50000	70%		10%	500	40%	50

tabela 8 – *Checklist* de Identificação de Risco ou Oportunidade (Electrolux do Brasil)

#### 4.4.4 Análise de Riscos

A análise de riscos no que tange a avaliação de projetos foca-se no fato da existência na fase inicial dos projetos de um alto grau de incertezas decorrente do nível de desconhecimento deste. Desta forma uma correta identificação e avaliação dos riscos são de fundamental ajuda na seleção dos riscos / oportunidades.

Esta atividade permite caracterizar os aspectos mais importantes de cada risco, com a finalidade de explorar as melhores estratégias. De uma forma geral, os riscos são categorizados e priorizados, segundo algum critério específico estabelecido pela empresa, para tornar a gerência concentrada nos riscos considerados prioritários. Após a análise dos aspectos dos riscos identificados, uma

lista classificada pela importância dos riscos pode ser elaborada para otimizar os esforços de atuação e facilitar o desenvolvimento do planejamento das ações necessárias para conter, ou mesmo, eliminar os riscos identificados.

As principais técnicas de análise e avaliação de riscos utilizadas para projetos de desenvolvimento de produto no que diz respeito aos critérios de qualidade, custo e tempo são:

- APR - análise preliminar de riscos;
- FMEA - análise de modos de falha e efeitos;
- AAF - análise de árvores de falhas;
- Matriz de tolerabilidade de riscos;
- Elementos de análise de consequências de eventos de risco;
- Implementação de sistemas e programas de gestão de riscos;
- Trabalhos em grupos (*brainstorming* e *what- If*);
- Mini-seminários das aplicações.

Como é praticamente impossível oferecer proteção total contra todas as ameaças existentes, é preciso identificar os ativos e as vulnerabilidades mais críticas, possibilitando a priorização dos recursos.

#### **4.4.4.1 Análise Qualitativa de Riscos**

A questão crítica do tempo e as ações relacionadas ao risco podem ampliar a importância de um risco, bem como uma avaliação da qualidade da informação disponível também ajuda a modificar esta avaliação. Tendências nos resultados quando a análise qualitativa é repetida pode indicar a necessidade de mais ou menos ação da gerência de risco. O uso de ferramentas ajuda a corrigir influências que estão frequentemente presentes em um plano de projeto.

A análise qualitativa de risco deve ser revisada durante o ciclo de vida do projeto automobilístico para que fique atualizado às mudanças dos riscos do projeto. Este processo pode levar a análise quantitativa de risco mais adiante ou diretamente ao planejamento de resposta de risco.

Pode-se realizar uma análise, atribuindo-se um nível de risco a cada risco identificado. O nível deve ser elevado, médio, ou baixo, dependendo da gravidade do impacto e da probabilidade de ocorrer o evento, como segue o exemplo abaixo.

<b>Gravidade do Impacto do Risco/Probabilidade de Ocorrência do Risco</b>	<b>Nível Total de Risco</b>
Alto impacto negativo sobre o projeto / Altamente provável de ocorrer	Elevado
Alto impacto negativo sobre o projeto / Provável de ocorrer	Elevado
Alto impacto negativo sobre o projeto / Não provável de ocorrer	Médio / Baixo
Impacto negativo médio sobre o projeto / Altamente provável de ocorrer	Médio
Impacto negativo médio sobre o projeto / Provável de ocorrer	Médio / Baixo
Impacto negativo médio sobre o projeto / Não provável de ocorrer	Baixo
Impacto negativo baixo sobre o projeto / Altamente provável de ocorrer	Baixo
Impacto negativo baixo sobre o projeto / Provável de ocorrer	Baixo
Impacto negativo baixo sobre o projeto / Não provável de ocorrer	Baixo

tabela 9 – Tabela de Análise Qualitativa de Probabilidade (1) – Volvo Corporation

Para se obter maior precisão aumenta-se o número de opções disponíveis para a probabilidade de cada risco. Pode-se criar uma escala de níveis de probabilidade de ocorrência de cada risco, como na tabela abaixo.

<b>Probabilidade</b>	<b>Baixo Impacto</b>	<b>Médio Impacto</b>	<b>Alto Impacto</b>
Muito Difícil Acontecer (<10%)	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
Não Provável (<35%)	Baixo Risco	Baixo Risco	Médio Risco
Pode(Não)Acontecer (35%- 65%)	Baixo Risco	Médio Risco	Médio / Alto Risco
Provável (>65%)	Baixo Risco	Médio / Alto Risco	Alto Risco
Bem Provável (>90%)	Baixo Risco	Médio / Alto Risco	Alto Risco

tabela 10 – Tabela de Análise Qualitativa de Probabilidade (2) – Volvo Corporation

#### 4.4.4.2 Análise Quantitativa de Riscos

O processo de análise quantitativa de risco têm como objetivo analisar numericamente a probabilidade de cada risco e de sua respectiva consequência nos objetivos do projeto, assim como a extensão do risco geral do projeto. Este processo usa técnicas para:

- Determinar a probabilidade de se conquistar um objetivo específico do projeto;
- Quantificar a exposição do risco para o projeto e determinar o tamanho da reserva de contingência do custo e cronograma que pode ser necessário;

- Identificar riscos que requerem maior atenção, quantificando sua contribuição relativa ao risco do projeto;
- Identificar custos, cronogramas, ou objetivos de escopo reais.

Distribuições de probabilidade contínua são usualmente usadas na análise quantitativa de risco. As distribuições representam ao mesmo tempo a probabilidade e as conseqüências do componente do projeto. Dois exemplos dessas distribuições são mostrados na figura abaixo (onde o eixo vertical se refere à probabilidade e o eixo horizontal ao impacto).

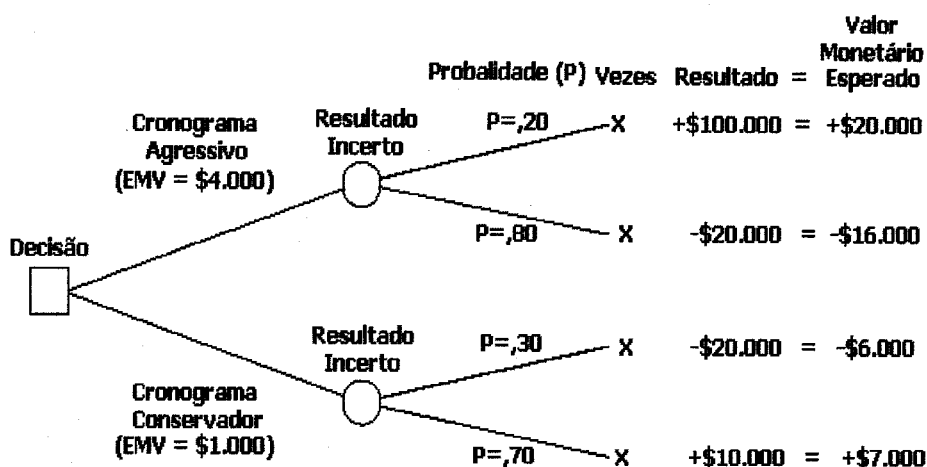


figura13 – Análise Quantitativa de Risco – Volvo Corporation

Documentar os alcances do risco é um componente importante da análise quantitativa de risco, porque pode levar a estratégias efetivas para uma escolha de atuação no processo de priorização de risco.

O valor monetário esperado é uma técnica de gerência de riscos que pode ser usada para ajudar a quantificar e comparar os riscos em muitos aspectos de um projeto. O EVM é uma técnica de análise quantitativa porque é baseada em números específicos e quantifica os riscos para realização dos cálculos, em vez de aproximações como alto, médio e baixo.

O exemplo da tabela 11, fornece uma idéia de como usar o EVM para quantificar o custo associado com um risco, contando com uma estimativa do impacto potencial em termos de *budget*, empenho ou duração. Usando esta técnica para todos os riscos, pode-se requisitar um capital para contingência de riscos para cobrir o impacto no projeto se um ou mais riscos ocorrerem.



Risco	Probabilidade de Ocorrência	Custo de Impacto	Contingência do Risco
A	0.80	\$20,000	\$16,000
B	0.30	\$40,000	\$12,000
C	0.50	\$8,000	\$4,000
D	0.10	\$40,000	\$4,000
E	0.30	\$60,000	\$18,000
F	0.25	\$40,000	\$10,000
<b>Total</b>		<b>\$208,000</b>	<b>\$64,000</b>

tabela 11 – Valor Monetário Esperado – Volvo Corporation

Baseado na identificação destes riscos, o impacto potencial no projeto em termos monetários é bem superior ao necessários à contingência dos riscos. O *budget* para contingência de risco no projeto deve refletir o potencial de impacto, assim como, a possibilidade deste risco ocorrer (última coluna - tabela 10).

O *budget* de contingência do risco funciona bem quando existe um grande número de riscos envolvidos. Quanto mais riscos identifica-se no projeto, maior vai ser a diluição do *budget* total entre os riscos identificados.

Os cálculos de EVM acima refletem apenas os riscos que são conhecidos e identificados no começo do projeto. Se monitorando os riscos ao longo do projeto, novos riscos são identificados, têm-se a necessidade de um *budget* adicional para cobrí-los. Em média deve-se prever um *budget* adicional de 5% do seu *budget* total para contingência de riscos futuros e desconhecidos.

#### 4.4.5 Decisão de Prioridade em Riscos

Os riscos são avaliados de acordo com a probabilidade esperada e o impacto potencial deles ocorrerem. Riscos e condições podem ser priorizados por um número de critério. Estes incluem classificação (alto, moderado e baixo) e eles podem ser agrupados também por aqueles que requerem uma resposta imediata e aqueles que podem ser tratados mais tarde. Riscos que afetam custo, cronograma e qualidade com um alto impacto e alta probabilidade de ocorrência devem ser priorizados.



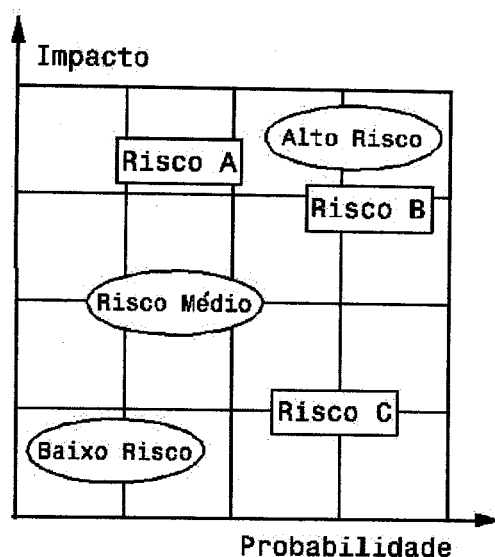


figura14 – Gráfico de Distribuição dos Riscos – Probabilidade x Impacto (UFPE)

O planejamento de ações é uma atividade da gerência de riscos que envolve, em geral, a determinação dos riscos a serem gerenciados, planos de ação para os riscos sob controle da gerência e planos de contingência para os riscos que se encontram além das capacidades de mitigação.

Exemplo	Priorização de Ações	Resp:	Data 4/5/04	Verif.:	Doc. 4/5/04	pág 1/1			
	(N) Nível de Ocorrência	Avaliação das Ações							
CRITÉRIO	PESO	Ação:	A	Ação:	B	Ação:	C	Ação:	D
	( P )	N	NxP	N	NxP	N	NxP	N	NxP
Estratégia Empresarial	10	5	50	5	50	2	20		
Aspectos Financeiros	10	5	50	5	50	10	100		
Valor Agregado	10	5	50	10	100	10	100		
Redução do Risco	10	5	50	10	100	10	100		
Qualidade x Produto	10	5	50	10	100	5	50		
Custo de Investimento	8	5	40	5	40	3	24		
Custo de Treinamento	7	0	0	0	0	4	28		
Prazo de Implantação	7	3	21	5	35	3	21		
Tempo de Retorno	6	0	0	0	0	7	42		
Melhoria Processos	5	5	25	10	50	10	50		
Requisito Legal	3	0	0	0	0	5	15		
Avaliação	Total Soma NxP	336		525		550			
Final	Prioridade	3		2		1			

tabela 12 – Priorização de Ações para Tratamento de Riscos – Electrolux do Brasil

Após a escolha dos planos de ação e contingência para os riscos, inicia-se a fase de tratamento do risco, com o seu respectivo plano de ação correspondente.

#### **4.4.6 Plano de Resposta aos Riscos**

Várias respostas estratégicas a risco são disponíveis, no entanto a melhor estratégia deve ser selecionada para cada risco no desenvolvimento de um projeto de produto. Ações específicas devem ser desenvolvidas para implementar esta estratégia, podendo ser selecionadas uma estratégia principal e uma alternativa para cada risco.

O plano de resposta ao risco é o processo de desenvolvimento de opções e determinação das ações para melhorar oportunidades e reduzir ameaças para os objetivos do projeto. Ele inclui a identificação e designação de indivíduos ou partes, com a responsabilidade para cada acordo de resposta ao risco. Este processo assegura que riscos identificados serão devidamente endereçados.

A eficácia do planejamento de resposta determinará diretamente se o risco do projeto cresce ou diminui.

O plano de resposta a risco deve ser escrito no nível de detalhe em que as ações serão tomadas. Isto deve incluir algumas ou todas as seguintes:

- Riscos identificados, suas descrições, a(s) área(s) do projeto afetada(s) (WBS), suas causas e como ele pode afetar os objetivos do projeto;
- Responsáveis pelos riscos e designação de responsabilidades;
- Resultados dos processos de análises quantitativas / qualitativas de risco;
- As respostas incluem evitar, transferir, mitigar ou aceitar para cada risco no plano de resposta ao risco;
- O nível de risco residual esperado para ser concluído depois da estratégia ser implementada;
- Ações específicas para implementar a estratégia de resposta escolhida;
- Orçamentos e tempos para as respostas;
- Planos de contingência e planos de retrocedimento.

A maioria das respostas ao risco envolve gastos de tempos adicionais, custo ou recursos e requer mudanças do plano de projeto. Organizações requerem garantias que o gasto é justificável pelo nível de redução do risco. Estratégias

alternativas devem alimentar nos processos apropriados em outras áreas de conhecimento.

Para os riscos residuais, que são aqueles que restam depois de terem sido tomadas respostas de evitar, transferir ou mitigar e também para os riscos secundários, que são aqueles que surgem como um resultado direto da implementação da resposta ao risco, deve-se identificar e replanejar respostas.

ENTRADA	PLANO DE RESPOSTA AO RISCO - LEVANTAMENTO DO RISCO	
	RISCO	IMPACTO AO PROJETO

		IMPACTO DOS RISCOS SOBRE OS PROJETOS				
MÉTODO	FATORES DE ANÁLISE	MUITO BAIXO 0,05	BAIXO 0,1	MODERADO 0,2	ALTO 0,4	MUITO ALTO 0,8
	CUSTO	AUMENTO INSIGNIFICANTE	AUMENTO <5%	AUMENTO ENTRE 5-10%>	AUMENTO ENTRE 10-20%>	AUMENTO >20%
	TEMPO	AUMENTO INSIGNIFICANTE	AUMENTO <5%	AUMENTO ENTRE 5-10%>	AUMENTO ENTRE 10-20%>	AUMENTO >20%
	QUALIDADE	PERDA DA QUALIDADE POUCO NOTÁVEL	CASOS MUITO EXIGENTES	PERDA PARCIAL DA QUALIDADE	ALTA PERDA DE QUALIDADE	PERDA TOTAL DA QUALIDADE

PONTOS DE RISCO = PXI					
MUITO ALTO 0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
ALTO 0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
MODERADO 0,5	0,03	0,05	0,1	0,2	0,4
BAIXO 0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
MUITO BAIXO 0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
ALTO RISCO		RISCO MODERADO		BAIXO RISCO	

SAÍDA	RISCOS POR PROJETOS								
	CUSTO			TEMPO			QUALIDADE		
	IMPACTO			IMPACTO			IMPACTO		
	ALTO	MOD.	BAIXO	ALTO	MOD.	BAIXO	ALTO	MOD.	BAIXO
	X				X				X

tabela 13 – Formulário do Plano de Resposta aos Riscos – Volvo Corporation

Nessa etapa ainda podem ser definidas medidas adicionais de segurança, como os Planos de Continuidade dos Negócios, que visam manter em funcionamento os serviços estratégicos, essenciais aos negócios da empresa, em situações emergenciais que possibilitam a detecção e avaliação dos riscos em tempo real, permitindo que as providências cabíveis sejam tomadas rapidamente.

Nº	Descrição dos Riscos	Avaliação	Estratégia de Controle de Riscos	Ações
1	Verbas para o projeto	Catastrófico	Acompanhamento efetivo da equipe de projeto	Evita
2	Pouco tempo para desenvolver o projeto	Crítico	Negociar mais tempo com o cliente	Transfere
3	Falta de ferramentas de software para apoiar testes de qualidade	Crítico	Comprar software para desenvolvimento	Mitiga
4	Problemas de Integração entre módulos do produto	Crítico	Análise em conjunto com os responsáveis para definir e testar o produto	Evita
5	Documentação técnica incompleta para os requisitos	Não Crítico	Levantamento dos documentos necessários a todas as equipes do projeto	Evita
6	Atraso na definição do layout do produto	Desprezível	Problema administrável	Aceita

tabela 14 – Plano de Resposta aos Riscos – Volvo Corporation

Os planos de risco têm um custo. Cabe ao gerente de projeto certificar-se de que o esforço e o custo associado com o gerenciamento de riscos não excederá o custo do projeto, caso ocorra o risco.

#### 4.4.7 Controle e Monitoramento dos Riscos

O gerenciamento de riscos é um processo contínuo, que não termina com a implementação de uma medida de segurança. Através de uma monitoração constante, é possível identificar quais áreas foram bem sucedidas e quais precisam de revisões e ajustes.

O monitoramento e controle do risco é o processo pelo qual identifica-se e assegura-se o controle do risco, através do monitoramento dos riscos residuais e da identificação de novos riscos, visando desta forma, a garantia da execução dos planos do risco e avaliando sua eficiência na redução dos mesmos.

O monitoramento e controle do risco de um projeto de desenvolvimento de produto automobilístico registra as métricas que estão associadas com planos de contingência, através de um processo contínuo para o ciclo de vida do projeto.

Os processos de monitoramento e controle do risco fornecem:

- Informações para decisões eficazes no avanço de ocorrências dos riscos;
- Comunicações para todas as partes envolvidas;
- Fornecimento de avaliações periódicas da aceitabilidade do nível de risco no projeto.

Dessa forma, o monitoramento dos riscos envolve observar a efetividade dos planos de ação no desenvolvimento do projeto. O objetivo é prover informações precisas e contínuas para habilitar a gerência de risco a atuar de forma preventiva e não reativa aos eventos. Como benefício desta atividade, pode-se observar a melhor compreensão do andamento do projeto por parte dos membros das equipes de desenvolvimento.

A proposta de monitoramento de risco é para determinar se:

- As respostas ao risco estão sendo implementadas como planejadas;
- Ações de respostas ao risco estão eficazes como esperadas ou se novas respostas devem ser desenvolvidas;
- Se as hipóteses ainda são válidas;
- Análise de tendências da exposição do risco tem mudado prioridades;
- Se existe um detonador do risco;
- As políticas e procedimentos adequados estão sendo seguidos;
- Têm ocorrido ou surgido riscos que não foram identificados anteriormente.

O controle dos resultados intermediários e finais é o instrumento de administração de maior contribuição para a gestão dos riscos. Com o controle pode se monitorar o desenvolvimento das atividades e seu alinhamento com os objetivos. O monitoramento contribui com a administração dos riscos, e o planejamento do monitoramento dos riscos contribui para o endereçamento adequado dos riscos de forma alinhada com o desenvolvimento da atividade.

O controle de risco pode envolver escolha de alternativas estratégicas, implementando um plano de contingência, tomando ações corretivas ou replanejando o projeto. O dono da resposta ao risco deverá relatar periodicamente para o gerente do projeto e para o líder da equipe a eficácia do plano, alguns efeitos não previstos e alguma necessidade de correção no curso para mitigar o risco.

#### 4.4.8 Técnicas para o Controle e Monitoramento dos Riscos

Com base no desenvolvimento desse estudo, segue-se as seguintes ferramentas compatíveis para o controle e monitoramento de riscos:

- Auditorias: auditores do risco examinam e documentam a eficácia da resposta ao risco em evitar, transferir ou mitigar a ocorrência de risco, bem como a eficácia do *owner* do risco;
- Revisões periódicas: revisões do risco do projeto devem ser regularmente realizadas. O risco do projeto deve ser um item agendado em todas as reuniões do time de projeto, com as definições de classificação e priorização do risco podendo mudar durante o projeto. Algumas mudanças podem requerer análises de qualificação e quantificação adicionais;
- Análise do trabalho realizado: é usada para monitorar todo o desempenho do projeto em relação à um plano inicial (*baseline*). Resultados de uma análise do trabalho realizado podem indicar desvios potenciais de custo para concluir o projeto e os objetivos do cronograma;
- Medição do desempenho: compara a realização técnica durante a execução do projeto com a realização planejada. Demonstração de desvios como a não funcionalidade planejada para um *milestone*, pode implicar num risco para realização do escopo do projeto.
- Planejamento adicional de resposta ao risco: Ocorre quando um risco emergente que não havia sido previsto no plano de resposta ao risco, ou quando o impacto dele nos objetivos é maior que o esperado. Será necessário realizar um planejamento adicional para controlar o risco.

Implementar planos de contingência ou contornos frequentemente resultam em um requerimento para mudar o plano de projeto para responder aos riscos. O resultado é a emissão de uma requisição de mudança que é gerenciada por um controle integrado de mudança.

Para os riscos ocorridos, estes devem ser documentados, divulgados e avaliados para possíveis mudanças no plano de trabalho ou projetos futuros.

#### 4.4.9 Divulgação das Informações do Risco

Os resultados alcançados pelo controle e monitoramento dos riscos têm que ser constantemente aferidos, analisados e discutidos com todos os envolvidos

no processo, sendo de extrema importância que isto aconteça com uma sistemática que possibilite a quem está na gerência tomar decisões com conhecimento de causa. Para isso é necessário estabelecer indicadores tais que possibilitem medir os resultados e se estes estão compatíveis com as metas traçadas, tanto de curto como a longo prazo.

Um gerenciador global de arquivos na empresa, cuida da coleta, manutenção e análise de dados garantindo o uso nos processos de gerência de risco. Todo o método é estruturado com o auxílio de tabelas de fácil preenchimento buscando com isto a possibilidade de execução das etapas por equipes orientadas.

O objetivo principal da divulgação das informações sobre risco é assegurar a disponibilidade das informações relevantes de riscos e oportunidades, bem como a capacidade para a empresa solucionar problemas através de lições aprendidas.

#### **4.5 Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias**

A pesquisa e desenvolvimento de tecnologias é uma área de importância crítica e fundamental a um fabricante do equipamento de transporte de alta tecnologia. O auxílio da tecnologia as unidades de projeto, reduzem os custos, melhorando a produtividade e a qualidade, bem como a adequação as normas do mercado.

As áreas estratégicas do desenvolvimento de tecnologia incluem sistemas de diagnóstico de problemas para projetos, que são enfrentados como desafios para reduzir significativamente custos, *lead-times* e melhorar a produtividade e qualidade. A cada novo produto faz-se necessário o desenvolvimento de testes, peça-a-peça para uma total segurança, qualidade e funcionalidade dos sistemas.

Programas tridimensionais cada vez mais sofisticados de CAD/CAE/CAM são usados no desenvolvimento moderno dos produtos e dos processos produtivos. Os *mock-ups* digitais estão tendo um papel cada vez mais proeminente de interface durante todo o desenvolvimento do projeto.

Os *mock-ups* físicos, ou os protótipos, foram usados sempre no desenvolvimento de produtos e continuarão provavelmente a ser usados no futuro. Neles são testados conceitos tais como: o conforto, ruído e a termodinâmica. Incorporam ao produto a qualidade e a funcionalidade e ao projeto a redução dos custos e os tempos de desenvolvimento.



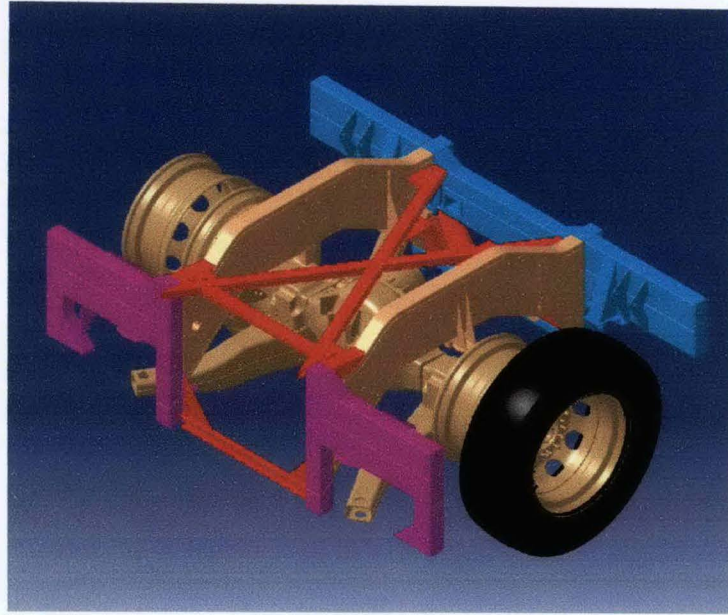


figura15 – Protótipo Digital de um Eixo – Volvo *Bus Corporation*

O processo de desenvolvimento do protótipo consiste na construção seqüencial e implementação de requisitos. É uma etapa relevante tanto para o cliente quanto para a engenharia (projeto), pois o cliente faz especificação de requisitos de acordo com o resultado esperado e, a para a engenharia, torna-se possível visualizar a finalidade, as questões e os resultados que o produto deverá proporcionar.

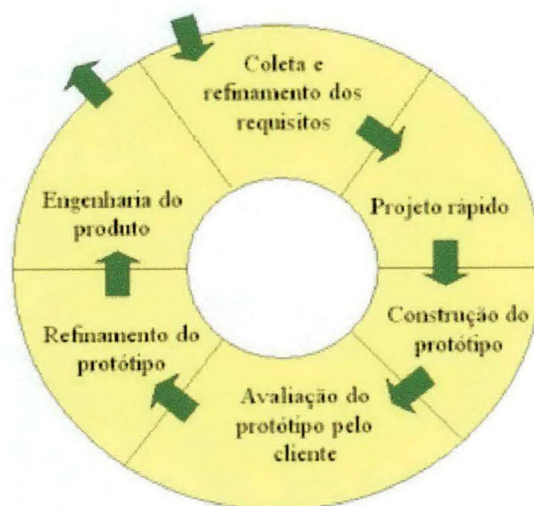


figura16 – Desenvolvimento de Prototipagem (UFPR)

Para os veículos, também existem os simuladores virtuais da realidade, onde são executados estudos interativos dos veículos virtuais que existem somente no computador. Os veículos ou as peças completas podem ser experimentados com graus diferentes de interação e de realismo. O uso competente destas ferramentas permite iterações rápidas das idéias às avaliações, discussões e finalmente decisões no projeto.

## 5. CONCLUSÃO

Em vista das múltiplas ameaças potenciais à continuidade de um projeto, têm-se uma crescente iniciativa do mundo empresarial no sentido de aprimorar as práticas de gerenciamento de riscos, de modo a mitigá-los, ampliando as oportunidades e fortalecendo a segurança operacional.

Projetos com qualidade, executados dentro de prazos reduzidos e custos menores são a chave de sucesso para a sobrevivência e busca de prosperidade de empresas em mercados cada vez mais competitivos. O conceito aplica-se a todas as organizações que dependem de projetos bem conduzidos para atingir suas metas.

As empresas administram recursos financeiros escassos, caracterizando um dilema no momento de decidir quando, quanto, como e onde investir, já que o objetivo é a otimização da alocação eficiente dos recursos, bem como maximização da riqueza da empresa, possibilitando sua sobrevivência em um ambiente competitivo.

O planejamento estratégico leva à estratégia empresarial, que é o processo que torna a organização capaz de integrar as decisões administrativas e operacionais, procurando dar ao mesmo tempo maior eficiência e eficácia à organização. O planejamento estratégico para o gerenciamento de projetos é o desenvolvimento de uma metodologia que servirá como um guia na realização de projetos.

O gerenciamento de projetos propicia a tomada de decisões mais eficazes, pois o nível de informações aumenta, reduzindo as surpresas desagradáveis, diminuindo o imprevisto e ainda potencializando a criatividade da equipe interna envolvida no projeto.

O gerenciamento de projetos também ajuda as organizações a atenderem as necessidades de seus clientes padronizando tarefas rotineiras e reduzindo o número daquelas que poderiam ser esquecidas. Ele assegura que os recursos disponíveis são alocados da maneira mais eficiente e eficaz, permitindo aos gestores perceber “o que está acontecendo” e “para onde as coisas estão indo” dentro dos projetos.

O gerenciamento de riscos está implementado em todos os processos contidos nas empresas automobilísticas e se destaca na forma como os projetos são

organizados e os produtos requeridos pelas empresas. Ultimamente, em virtude do aumento da competitividade industrial, as empresas têm sido forçadas a procurar incorporar melhores práticas no processo de desenvolvimento de projetos, contribuindo assim, para a diminuição do ciclo de desenvolvimento do produto.

A implantação de um programa de gerenciamento de riscos em projetos permite à organização que os recursos e a competitividade da empresa aumentem, com uma sensível redução dos retrabalhos para correção de falhas ao longo do projeto.

No desenvolvimento de produtos busca-se conceber um sistema capaz de atender os requisitos exigidos pela sua aplicação, sendo no ramo automobilístico, a confiabilidade / segurança do produto seu principal requisito.

Um dos piores riscos para um projeto, é o risco que não foi identificado durante o seu planejamento, pois este pode causar um forte impacto na execução do projeto, alterando prazo e custos.

Com uma melhoria de qualidade e o planejamento de todas as etapas de projeto, o time de desenvolvimento passa a trabalhar dentro de seus prazos, reduzindo o risco de falhas nos processos que impactem na qualidade do produto. Desta forma se reduz os riscos do projeto e a empresa passa a ter planos de ação e contingência para os riscos inerentes do projetos.

Todos os departamentos que trabalham com desenvolvimento de produto, devem ter a consciência de que evitar riscos vislumbrando oportunidades, deve ser algo muito maior que o preenchimento de formulários e questionários sobre determinado produto. Trata-se de uma cultura a ser instaurada dentro de uma corporação visando sempre a agilidade dos processos de desenvolvimento de produto, bem como à garantia da qualidade do projeto a um baixo custo.

Um método de gerenciamento de projetos pode ser considerado bom se gerar conjuntos de projetos com boa performance do ponto de vista de negócios. Faz-se necessário adotar uma metodologia de gerenciamento de projetos e desenhar claramente os processos envolvidos e suas variantes por nível de projeto.

A técnica da prototipagem digital apresenta características de *design*, bem como os riscos e falhas de um produto durante a execução do projeto. Problemas na performance, manutenção, entre outros, podem ser previamente analisados em um

processo de desenvolvimento para que o produto final acabado, atenda todas as expectativas do cliente.

A limitação deste trabalho deu-se no sentido de que foram analisados dados apenas do setor automobilístico, mais especificamente da *Volvo Corporation*, para veículos do tipo plataforma. Portanto, é possível que para projetos de desenvolvimento de produtos de outros setores da indústria, surjam novas variáveis e métodos para gerenciamento de projetos e riscos em projetos.

A Volvo visa excelência em segurança nos seus produtos, de modo a garantir a integridade física de seus passageiros e possíveis envolvidos em acidentes automobilísticos. Desta forma, os riscos relacionados a segurança devem ser minuciosamente detalhados para que se atinja um nível máximo possível de proteção.

Este trabalho é dirigido para todas as pessoas envolvidas em atingir resultados em times de projetos, visando aprimorar a capacitação técnica e comportamental dos participantes agregando conhecimentos, práticas e ferramentas para que possam atuar com eficácia em suas equipes de projeto, além de propiciar modelos para a implementação de uma metodologia padronizada de gerenciamento de riscos em projetos de produtos do tipo plataforma na indústria automobilística.

Através da identificação e quantificação dos riscos inerentes aos projetos e do desenvolvimento de estratégias de contingência, os *stakeholders* poderão focar seu desempenho na conclusão do projeto dentro do prazo, do orçamento, com o nível de qualidade requerido para uma maior satisfação do cliente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

McCARTHY, E. Jerome. **Marketing Essencial: Uma Abordagem Gerencial e Global**. São Paulo: Atlas, 1997.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Estratégia Empresarial: Uma Abordagem Empreendedora**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

A Fábrica do Futuro. **Entenda Hoje como sua Indústria vai ser Amanhã**. Univ. de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. Banas, 2000.

SCHEWE, Charles D. **Marketing: Conceitos, Casos e Aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982

SHEFF, David. **Os Mestres do Jogo**. São Paulo: Best Seller, 1993.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

ALBUQUERQUE, E. M. **Análise da Performance Produtiva e Tecnológica dos Custers Industriais na Economia Brasileira**. Nota técnica 28/00. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. **Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries**. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 2, n.2, p. 157-210, 1993.

DOSI, G.; TEECE, D. J.; WINTER, S. **Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks**. In: DOSI, G.; GIANNETTI, R.; TONINELLI, P. A. (eds.) **Technology and Enterprise in a Historical Perspective**. Oxford: Clarendon Press, 1992. p. 185-209.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA, Departamento de Economia. **Industrialização na Bahia: Construindo uma Estratégia**. Salvador: FIEB, 1995.

BAKKER, K.; STEWART, W.; SEHEREMENTA, P.W. **Risk Management Planning – How much is Good Enough?** Fifth European Project Management Conference, Cannes France, June 2002

BARDY, L.P.C. **Competitividade e Desenvolvimento Tecnológico**, Centro de estudos estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia, Revista Parcerias Estratégicas –11, junho de 2001.

BHAGWATI, <sup>a</sup> et al **The Innovator's Dilemma** - A Book Review, s. n.



CHRISTENSEN, C.M. **The Innovator's Dilemma – When Technologies Cause Great Firms to Fail**, Harvard Business School Press, 1997.

DOWNSETT, T.; STRYDOM, J. **Project Risk Mitigation – A Holistic Approach to Project Risk Management**, Ernst & young, 2002.

GOETZMANN, W.N. **Uma Introdução à Teoria do Investimento**. YALE School for Management, 2002.

LACERDA, A. C. *et al* **Tecnologia – Estratégia para a Competitividade**, Nobel, 2001.

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection**, The Journal of Finance, Vol VII, No. 1, March 1952, page 77 to 91.

PAIXÃO, L. C.; SCHMITZ, E. A. **Antes de Propor: Uma Ferramenta de Análise de Risco e Gerência de Portfólio de Projetos de Sistemas de Informação**, Instituto de Matemática – UFRJ, 2002

PMI Project Management Institute – **Chapters 7,8,11. PMBoK – Project Management Body of Knowledge**. 2000

SOUZA, A.A. *et al* **Gerenciamento, Avaliação e Quantificação do Risco de Projetos**, Caderno de pesquisas em administração, v2, no.5, 1997.

WEBB, S.; *et al* **Assessing Risk Attitude for Improved Visibility to Project Risk**. Fourth European Project Management Conference, London UK, June 2001.

SMITH, P.G.; MERRIT, G.M. **Dealing with Project Risks Successfully**. Product Development – Best Practices Report volume 9 Issue 10 October 2002, Issue 11 November 2002 and Issue 12 December 2002, The Management Roundtable, Inc. Waltham, MA 2002

COBRA, Marcos. **Administração de Marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

AAKER, David A. *et al*. **Marketing Research**. 5. ed. Crawfordsville: Willey, 1995a.  
\_\_\_\_\_. **Developing business strategy**. 4. ed. Crawfordsville: Willey, 1995b.

CHIESA, Vitorio *et al*. Development of a Technical Innovation Audit. **Journal of Product Innovation Management**, New York, v. 13, p. 105-36, 1996.

COOPER, Robert G. **Winning at the New Products**. 2. ed. Reading: Addison-Wesley, 1993.

DAMASCENO, Eduardo C. & JARDINI, José A. **A Pesquisa na Escola Politécnica da USP**. São Paulo: EPUSP, 1997.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques - Saraiva, 1990.

DUNCAN, William R. (dir.). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. Sylva: PMI Communications, 1996.

GRANT, Robert M. **Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications**. 3. ed. Lake Oswego: Blackwell, 1998.

HUSTAD, Thomas P. Reviewing Current Practices in Innovation Management and a Summary of Selected Best Practices. In: ROSENAU, Milton D. (ed.). **The PDMA Handbook of New Product Development**. New York: Wiley, 1996.

MYERS, S.C., The Capital Structure Puzzle - Journal of Finance, 1998.

LEONARD-BARTON, Dorothy et al. **Commercializing technology: Imaginative Understanding of User Needs**. Boston: HBS Publishing, 1994.

MARCONI, Marina A. & LAKATOS, Eva M. **Técnicas de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MAYA LÓPEZ, Santiago. **A integração de Marketing e Tecnologia como Fator de Sucesso Mercadológico: um Estudo Exploratório**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 1997. 108 p.

MOORE, Geoffrey A. **Crossing the Chasm: Marketing and Selling Technology**. New York: HarperCollings, 1995.

PISANO, Gary P. **The Development Factory: Unlocking the Potential of Process Innovation**. Boston: HBS Press, 1997.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. \_\_\_\_\_. **Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SCHUMPETER, Joseph A. **Essays: on Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles, and the Evolution of Capitalism**. 3. ed. New Brunswick: Transaction Publishers, 1997.

VASCONCELOS, Eduardo. Integrando P & D à Área de Produção da Empresa. In: \_\_\_\_\_. (coord.). **Gerenciamento da tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

ZAWISLAK, Paulo A. & DAGNINO, Renato P. **Metodologia para Identificação Imediata de Demandas Tecnológicas de Setores Industriais: o Caso de Três Setores gaúchos**. Rio de Janeiro, XXI Encontro da ANPAD, setembro de 1997.

## **ANEXO A**





## THE BASE FOR VOLVO BUSES' TESTING OPERATIONS

The Volvo Bus Corporation is constantly developing new technical solutions in order to achieve the best possible reliability, service life, comfort, and safety in the buses it produces.

Testing activities are an important part of Volvo's development work. The transmission, brakes, steering, cooling, suspension, shock absorbers, and tyres are all examples of systems and components that are tested to ensure that they live up to the rigorous demands that a Volvo bus must meet.

Volvo's Proving Ground Hällered is one of the company's most valuable resources in this work. Hällered's experienced and knowledgeable personnel are responsible for conducting tests, servicing the test vehicles, and for maintaining the tracks. Tests are conducted on complete buses at this facility to assess service life, reliability, and functionality. Systems and components can also be effectively tested on complete buses. In addition, measurements are made to determine durability and structural strength.

### **A safe and modern workplace**

Hällered's test tracks are built to provide the most reliable test results possible, and to ensure maximum safety for the test drivers. Test driving is conducted round the clock. With the help of a computer-based traffic control system, traffic controllers monitor the tests on all of the tracks, and also register weather data.

Engineers, test leaders, qualified service technicians, and experienced test drivers work at the Hällered facility. The drivers must have a special driving license before they are qualified to conduct test drives at Hällered. No driving is permitted without this license. Each test drive must also be booked with a traffic controller, who issues ID-badges, two-way radios, and current information about the test tracks, before testing commences.





Endurance Test



Reliability tests



Brake tests



Handling and steering tests



Competitor analyses

## MANY TYPES OF TESTS ARE CONDUCTED

Volvo Buses constantly develops and improves its testing procedures. The following tests are currently conducted at Hålleröd.

### Endurance tests

Endurance Tests are conducted on complete buses. They pertain to both service life and function characteristics.

The tests are carried out at a fast pace in order to simulate the stresses to which the bus will be subjected during its service life. The tests are conducted according to well defined test programs that are run in cycles.

### Reliability tests

In this category, tests regarding reliability and function are conducted on complete buses. These tests are carried out on pre-production and production buses, from the customers' perspective. Climate testing, which is included in this category, is done at external testing locations. Reliability tests are also carried out on competitor vehicles to provide a basis for making comparative assessments with Volvo's own products (see the section "Competitor analyses"). A reliability test encompasses approximately 2,000 km (1,200 miles) of driving.

### Brake tests

Many different characteristics of Volvo's brake systems are tested at Hålleröd. Three test facilities are available for this purpose: The main track, the ABS track, and the roller brake tester.

The main track can be used to simulate most of the problems to which a brake system will be subjected, such as wear, uneven pull, noise, etc. The ABS track has a special surface that can be sprayed with water, after which it can be used as a high- or low-friction track for testing ABS brakes. A modern roller brake tester provides information about the brake system's characteristics, as well as revealing possible faults or deficiencies.

### Handling and steering tests

These tests determine the buses' characteristics on the road. One important aspect of this type of testing is shock absorber optimisation, where shock absorbers from a number of different suppliers are tested.

Some of the handling and steering tests are also conducted on the open road.

### Competitor analyses

In this type of testing, products from other manufacturers are subjected to the same tests that are carried out on Volvo's own products. Driving characteristics, and functions such as braking capacity are compared. Maintenance work is also conducted on the competitors' buses in order to compare the level of service accessibility.

Most of the tests at Hålleröd are carried out with fully loaded buses\*

\*With loads that are equivalent to the weight of the passengers.





## VOLVO BUSES' SAFETY DEVELOPMENT

Volvo has a very long tradition with regard to its attitude toward safety in and around vehicles. The company's founders had already formulated the principles for safety-related work in 1936.

Today, safety consciousness is a strong guiding light for Volvo Buses' development work. For example, protecting all of the occupants of intercity or touring coaches with three-point seat belts is a natural objective for Volvo.

Conducting tests is a fundamental part of Volvo Buses' work with safety. Two tests have recently been carried out that illustrate our way of working with these questions.

**In the first test,** a Volvo bus was rolled three revolutions down a 30 meter (100 foot) slope. The purpose was to study the effect of the three-point seat belts on the passengers and the driver.

There were six crash test dummies in the bus whose sizes ranged from a six-year old child on a booster cushion to an adult man – who played the part of belted occupants in Volvo's touring coach TS2000 seats. The crash test dummy in the driver's seat was also wearing a seat belt.

The rollover sequence was filmed by a number of cameras, both inside and outside of the bus. When the bus came to rest on its side after rolling over three times, all of the crash test dummies were still in their seats.

Volvo's safety experts have studied the films and concluded that all of the occupants with three-point seat belts would, in all likelihood, have survived the rollover accident with no serious injuries. The test clearly showed the life-saving effect that a three-point seat belt has in a bus.

**In the second test,** which like the first one was developed in cooperation with the Volvo Car Corporation, a side impact collision was conducted between a bus and a passenger car. Tests of this type are being discussed today in the EU, but are already a reality in the USA, and Volvo's test was carried out according to the American norms.

In this test, the body of the bus must withstand a side impact collision with a nearly 2,000 kg (4,400 lbs) passenger car travelling at a speed of 40 km/h (25 mph). According to the norm, the body of the bus may deform a maximum of 3 inches (approx. 7.5 cm) at the level of the hips of the seated passengers.

In Volvo's crash test between a Volvo 5000 low-floor bus and a Volvo S80, the deformation was 5 cm (2 in.) Two of the crash test dummies had been placed in the bus at the point of the impact, and in the driver's seat of the passenger car (this is not a requirement according to the American norms). Neither of the two passengers was affected by forces that would have caused injury to a person, despite the fact that they were not wearing seat belts. Furthermore, very low injury levels were measured on the driver of the passenger car.



## **ANEXO B**

## Testing times for the bus industry

The last three years have been very testing times for the bus industry. While the global economy has been heading downwards, individual events have hit our industry hard: the terror attack on 11 September 2001 and the SARS epidemic in Asia have meant that we don't travel to the same extent as before. In turn this has meant less investment in new buses in recent times and sales have fallen. However, reports from the markets around the world suggest the beginnings of a small turnaround. Bus sales are slowly on the way up again but in the face of tougher competition than before. We must also remember that our competitors are not standing still: the marketplace will be even tougher.

Our ambition at Volvo Buses is to become a *global, leading, complete bus manufacturer in selected market segments*. Together we must work to be one of the *dominant players in the tourist and intercity bus segments with more versatile offerings for customers*. At the same time we must be a *more selective partner with more cost efficient platforms within the city bus segment*. By combining a complete offer with excellent quality in all our processes we shall create value for our customers in these specially selected markets. It is also vital that we work actively with our two other core values: *safety and the environment*. These are values which have an increasingly significant role within the industry.

To achieve our ambition, our objectives up to 2006 are:

**Profitability.** Our most important objective right now is to achieve profitability. Together we are working to achieve short-term profitability while developing healthy profitability in the long-term.

**Customer satisfaction.** We shall be number one in the selected segments: our customers shall be the most satisfied customers in the industry.

**Market share.** We shall be amongst the three biggest players within selected market segments. We shall have a major market share within our key customers.

If all of us employed within Volvo Buses work together to develop our business then we can achieve these objectives before the end of 2006.

To guide us through to our objectives we will be focusing on four key strategies during 2004:

*Customer Focus*

*Operational Excellence* (quality and lead times)

*Break-Even Management* (cost control)

*Product Commonality*

A must for the success of our work to change Volvo Buses is inspiring leadership which can develop and utilise the ideas and expertise of our co-workers.

Håkan Karlsson

President and CEO



**Total offering.** Customers are increasingly demanding versatile buses and are making greater demands on availability, lifecycle cost and service offerings. These are demands which we must fulfil.



## Trends and Areas for Improvement

In the tourist coach market we can see clear changes in customer demands and requirements. Complete solutions, a low total cost and an improved aftermarket with a large service network, are what customers require. Product safety is also essential.

Deregulation of the city bus and intercity markets is continuing. The bus market is undergoing a similar development to the one seen by Volvo Trucks in the haulage business, in which customers are merging or buying each other out which results in just a few big customers. There are currently 20 or so major operators in the European market for intercity buses, and more mergers will happen. The large and increasingly professional customers are focusing on a small number of bus suppliers and are demanding complete solutions. Customers are demanding buses with low running costs, improved service, high availability and low lifecycle costs.

The requirements for environmental measures and safety are also increasing in major cities. New systems for planning and follow-up are being demanded in order to improve the efficiency of bus services.



*It is now vital for Volvo Buses to optimise the advantages of new customer requirements. When we examine our starting position, we can see certain problems but also significant opportunities:*

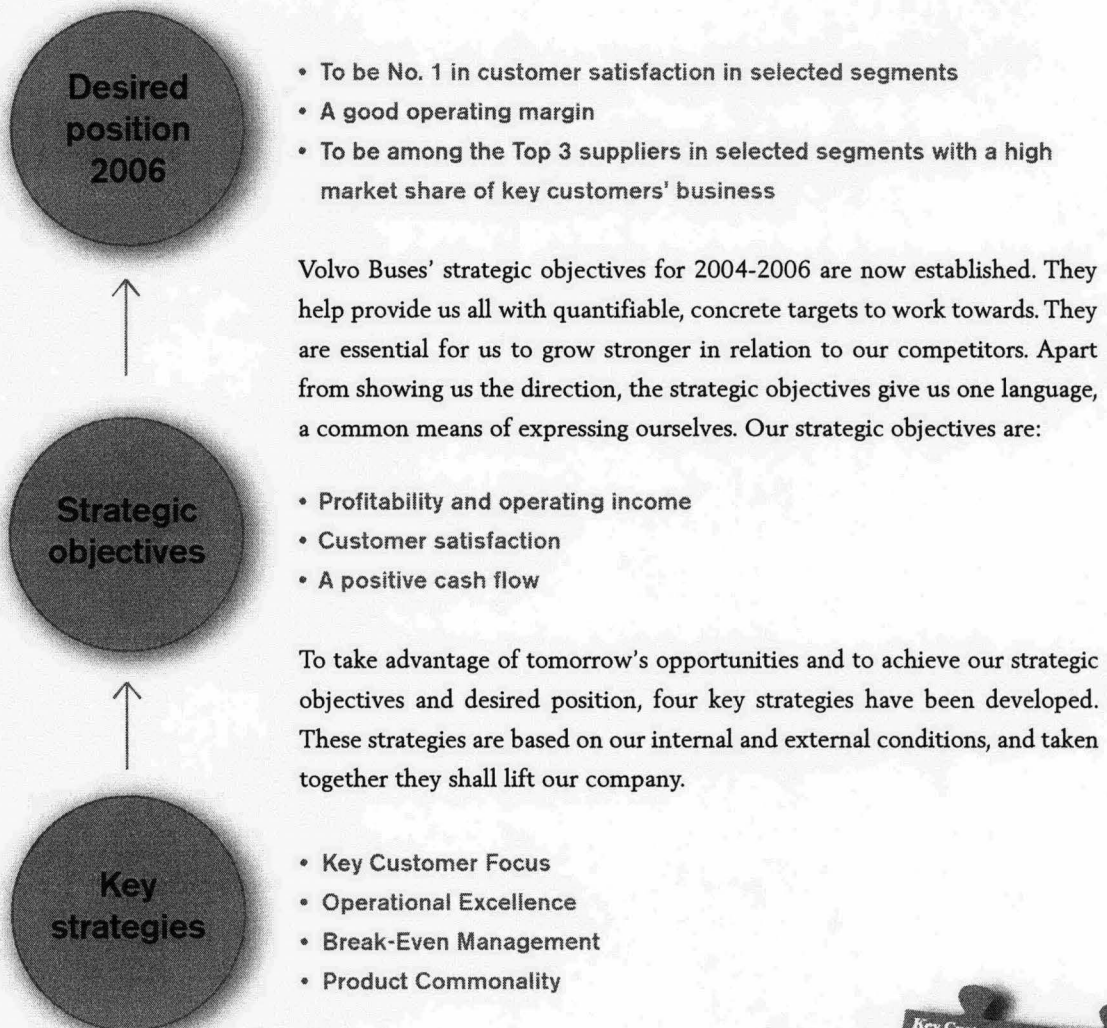
- We have a strong global position with a modern, complete product programme. As part of the Volvo Group we can offer world leading engine technology, a global service network and the advantages of volume.
- We are today competing for business in some segments with very low or even zero profitability. By carefully analysing this lack of profitability within the different customer segments we can identify where the best profit potential is to be found. With our new strategy we will focus on profitable business, markets and segments and enhance our offering of complete services.
- We have pursued a comprehensive programme of cost reduction but costs remain far too high in relation to the current sales volume. We must reduce our costs significantly so that we can also be profitable at a lower production volume. One way to ensure increased profitability is to increase product commonality substantially.
- We have implemented comprehensive quality improvements but we are still not supplying the quality and lead times that customers are demanding. A lot of what we do is still characterised by excessive lead times and quality deficiencies, which in turn lead to slow responses and high costs. We must establish new industry standards in this area.
- The style of leadership within Volvo Buses will be one of customer focus and clear determination. For us to carry out our tasks together requires a will to drive change, to communicate openly within and between our groups, and to deliver results through targeted objectives, keeping our promises and above all delegating!

*Tomorrow's challenges are creating good development opportunities for Volvo Buses.*



# How we shall reach our desired position for 2006

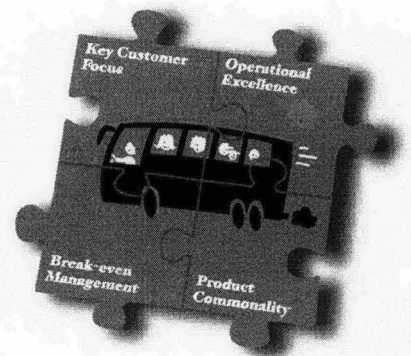
We have defined our wanted position for 2006. To reach this position we have then defined three strategic objectives.



Volvo Buses' strategic objectives for 2004-2006 are now established. They help provide us all with quantifiable, concrete targets to work towards. They are essential for us to grow stronger in relation to our competitors. Apart from showing us the direction, the strategic objectives give us one language, a common means of expressing ourselves. Our strategic objectives are:

To take advantage of tomorrow's opportunities and to achieve our strategic objectives and desired position, four key strategies have been developed. These strategies are based on our internal and external conditions, and taken together they shall lift our company.

These key strategies are the ways in which our business will be improved. To keep us on the correct path, we then have some Operating Objectives that can be translated into actions for departments and individuals.





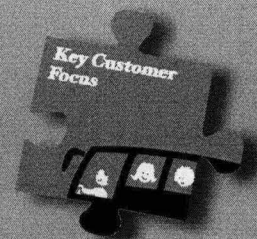
## Operating objectives

Volvo Buses has six overriding operating objectives. To achieve these together they have been broken down by region, function and department.

- |                      |   |
|----------------------|---|
| ■ Profitable Growth  | growth and price increase                     |
| ■ Quality            | warranty costs                                |
| ■ Delivery Precision | confirmed delivery date                       |
| ■ Productivity       | sales cost and product cost                   |
| ■ Operating Capital  | cash flow, capital allocation costs           |
| ■ Co-worker          | ICP dialogues and Volvo Group Attitude Survey |



## Key Customer Focus



Key Customer Focus is based on developing our business with profitable customers and product segments. Key Customer Focus means that we must identify and concentrate on our key customers, as it is these customers who will be leaders and examples for others in our bus market. Developing our relationships demands that we work more closely with the customer and learn more about our customer's business.

Customers are demanding a complete product offering, in both hardware and software terms with highest availability, good service network and low fuel consumption in order to achieve the lowest possible running costs. We are determined that Volvo Buses shall be the first choice for our key customers, because we shall deliver the best customer value and always keep our promises.

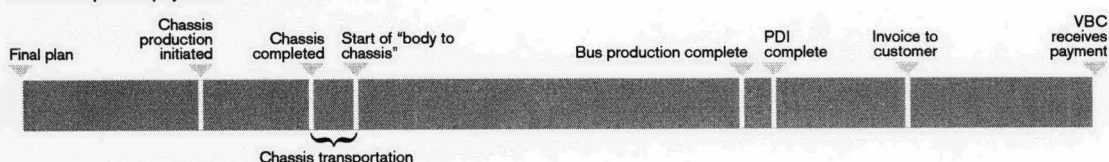
## Operational Excellence



Operational Excellence means that we raise quality and precision in all our activities. We shall also become more efficient by reducing our lead times from order to delivery and by reducing the capital currently tied up in our business. This way, capital is released which can produce greater returns in other areas of the company.

With more efficient processes we can reduce the costs of manufacturing a bus while offering higher product quality and better service to our customers. Aftermarket and warranty costs can then be reduced. Our ambition is that Volvo Buses shall be perceived as a company which always delivers with quality and precision.

### Example of process lead time From final plan to payment



**1. Key customer strategy.** We shall devote most attention to reaching and supporting our key customers, who may not be the biggest customers but who are always successful. They may often be smaller customers who have worked with us for many years.

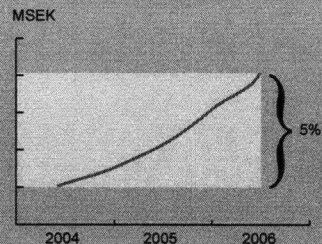
**2. Aftermarket development.** We shall offer the customer the best productivity over the entire service life of the product. We must seek added value in our aftermarket activities and achieve a bigger share of the potential business for parts and services.

**3. A complete offer.** We must expand the customer offering and create total solutions which make it easier to increase sales with high profitability. It is important to determine what customers value highly, what they are prepared to purchase from us and what can help them to increase their profitability.

**4. Price management.** We must become better at adapting our products and costs to the price that customers are prepared to pay. We can raise our gross profit margin through professional price management.

### Gross profit margin

Our objective is to increase our gross profit margin



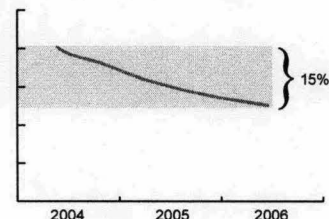
**1. Quality in all main processes.** Poor quality does more than damage to our brand, it also costs us a lot in terms of warranty costs. The objective is to reduce these costs. For many of our customers it is absolutely essential they receive their products on the designated day and with the correct specification. We must improve our delivery precision to avoid stoppage costs etc.

**2. Capital efficiency.** We must improve our cash flow. Amongst other things, the objective is to achieve a faster turnover of stock, to reduce the number of part numbers in production and to reduce the interval between delivery of the product and payment from the customer.

**3. Process development.** Within Volvo Buses' internal operations, quality assured processes are a prerequisite for efficient quality work. Work has begun within the Sales to Order and Order to Delivery processes.

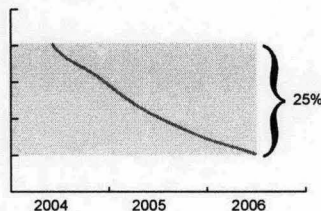
### Product costs

We must reduce our product costs by 15%



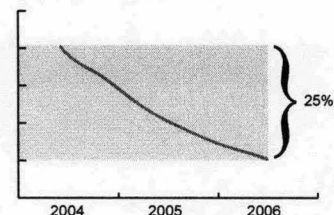
### Quality costs

Our objective is to reduce quality costs by 25%



### Lead times

We must reduce our lead times by 25%





## Break-Even Management

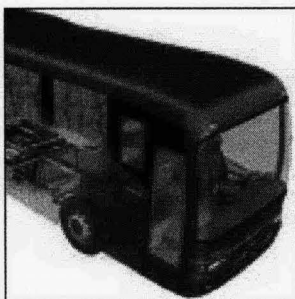


The No. 1 objective for Volvo Buses is Profitability. To regain profitability and to grow as a company demands that we reduce our costs in each and every area of our business. We have re-defined our "break-even" level – this tells us how we must adapt the company's costs.

We must also achieve profitability even when sales reduce. We shall achieve this by reducing our fixed costs and increasing the difference between income and variable costs for each bus sold. When volumes increase it is important that only variable costs are added so that our profitability increases. This means changes in the commercial and the industrial structure. We must optimise the use of the capacity we have in our plants. Changes are also required in the product range and investments in product development.

In summary, we have to cut our coat to suit our cloth and this will have repercussions throughout the entire organisation.

## Product Commonality



Product Commonality is a decisive factor for our long-term competitiveness. By introducing global chassis platforms with many common components and by introducing more higher volume truck components we will improve quality and productivity. At the same time we must face up to the challenge of meeting customer requirements with fewer variants. The more variants we produce the more difficult it is to simplify manufacturing and reduce costs.

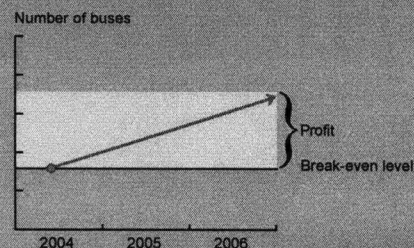
**1. Commercial structure.** Our industrial structure is poorly adapted to existing commercial conditions. We are spread too thinly in too many markets and we have tried sell all products to all customers. This can mean excessive customer adaptation costs and losses on the transaction. This cannot continue so we must focus more on profitable business.

**2. Optimum industrial system.** We must tailor our manufacturing capacity to the prevailing market conditions.

**3. Product programme.** We shall have a wide and expanding range of tourist coaches and commuter buses. We will continue to offer city buses but only in selected and carefully targeted markets

**4. Product development.** We must also reduce research and development costs. A major effort is now underway to increase commonality between chassis platforms, bodies and components. We shall also work more closely with Volvo Trucks.

#### Break-even level



**1. Reduction of chassis platforms.** Reducing the number of chassis platforms is a key step on the way to increased product commonality. We will prioritise global platforms which can be adapted to local requirements and conditions.

**2. Reduction of body concepts.** Customer adaptations are currently too comprehensive. One important task is to promote standardisation. We have many product variants in very short series, especially in comparison with the rest of the automotive industry. We must get better at producing more variants from fewer platforms.

**3. Significant increase in product commonality.** Boosting product commonality is essential for quality and the rationalisation of product costs. It consolidates the costs for product development, purchasing and production as well as helping us to reduce warranty costs.



## Developing Leadership, Skills and Know-How

Volvo Buses is a company where staff know-how is used to the best effect, where employees thrive and where they have opportunities for development. What is decisive for our future is a major commitment from all of you as co-workers and that we have leaders who can motivate their staff. Our strategy for 2004-2006 focuses on developing leadership at all levels and our method will be founded on the Volvo Way. Volvo Buses' leaders must desire, strive and deliver clear direction towards set objectives and increased profitability.

Leadership will be visible in customer focus and clear determination. Our leaders are good communicators. This involves listening, motivating, explaining decisions and bringing out feedback. They keep promises, promote change through targeted objectives, deliver results and, last but not least, delegate. By working with operational development, OD, all co-workers are involved in the business and our improvement work. During the coming years we shall define and prioritise the development of key skills and know-how. The right knowledge is a prerequisite for our future.

Making change happen successfully requires excellent two-way communication on all levels. We will check the communication structure throughout Volvo Buses and strive to improve it. Every year we quantify how satisfied we are with leadership, work assignments and the working environment in the Volvo Group Attitude Survey. The results for Volvo Buses' ESI, (employee satisfaction index) in 2004 was 76% compared with 73% in 2003. The objective for 2006 is 82%.

## Our core values

**Quality.** For us quality is synonymous with satisfied customers. This demands that the whole experience of a Volvo bus - the sales staff, ownership, service etc. - is first class. The objective is to be number one in customer satisfaction in 2006. We are on the right track but are not there yet. To achieve this objective our internal processes must also be characterised by good quality. It is vital that we create a culture of quality in Volvo Buses.

**Safety** has been a central issue for Volvo Buses from the beginning. We are market leaders and our brand is strongly associated with safety itself. We shall strive towards having as high a standard of safety as possible, irrespective of where in the world our products are sold.

**Environmental care.** We shall be leaders in environmental care. Our judgement is that environmental demands from our customers will intensify. Environmental care is one of our core values, but in recent years our competitors have drawn ever more close and in some cases have overtaken us. For this reason an increased focus on environmental issues is required.



**OUR MISSION:**

*We create customer value through our complete offer with superior quality, safety and environmental care for demanding customers in selected markets.*

*We work with commitment, energy, passion and respect for the individual.*

**OUR VISION:**

*To be valued as a leading and complete bus supplier in selected segments.*

**VOLVO**

Volvo Bus Corporation  
SE-405 08 Göteborg, Sweden

## **ANEXO C**



Date:

**Fault risk analysis/simplified FMEA**

Reg. number:

Product change:

Object/EA-number:

Name of component:

DCN number:

Person ordering the assignment:

PROTUS:

Person responsible for the assignment:

Project:

- 1. What are the main functions of the component?**
- 2. What other functions does the component have?**
- 3. Describe the environment for the component?**
- 4. Which versions are affected by the changes (e.g. FH/FL, L1H1, VE12, SR1700, RADD-BR)?**
- 5. List the surrounding components and their functions.**
- 6. What other functions or properties are indirectly affected by the product changes (e.g. rattling, impact, leakage, wind noise, squeaks and squeals, galvanic corr. etc.)?**
- 7. How is assembly affected (e.g. new bolt does not fit to existing tool)?**
- 8. What are the reasons for the change (e.g. customer complaints, rationalization, *new project*, etc.)?**
- 9. What components will be changed and how?**



## Fault risk analysis/simplified FMEA

### 10. POTENTIAL PROBLEMS IF THE CHANGES ARE IMPLEMENTED

POSSIBLE PROBLEMS (What can go wrong?)	REASONS (What can cause the problem?)	PREVENTION (How can the problem be prevented or reduced?)

As a result of the fault risk analyses the following measures are recommended:  
(Mark the answer decided upon by the analysis group.)

- ☐ The analysis above constitutes a sufficient base for carrying out the component change.
- ☐ A new fault risk analyses should be done after design changes.
- ☐ Design FMEA to be performed.
- ☐ Process FMEA to be performed.
- ☐ Assembly FMEA to be performed.
- ☐ Logistic FMEA to be performed.
- ☐ Reliability predictions to be performed.
- ☐ Other type of risk analysis to be performed:

At least three people should take part in the analysis.  
The following people have taken part in the risk analysis:

Design engineer (mandatory):

Manufacturing engineer:

Purchasing engineer:

Test engineer:

Production technician:

Other participants:

## **ANEXO D**

# VOLVO

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page 1 (7)
Utfärdat av (avd nr, namn, tfn, geogr plac)/Issuer (dept, name, phone, location)	Sign	Datum/Date	Infoklass/Info class
Fastställt av (avd nr, namn, tfn, geogr plac)/Approved by (dept, name, phone, location)	Sign	Datum/Date	Giltig/Valid
Mottagare (avd nr, namn, geogr plac)/Receiver (dept, name, location)			

## Risk Management Plan

<Project name>

*In this template there are instructions explaining how to create a risk management plan. Remove the instructions, and this text on the title page, before issuing the document.*

*Select the Body Text Style when entering text. You should not remove any headings, but you can indicate that a heading is not applicable to your project.*

*For more information see the following PCM results and methods:*

[Result Risk Assessment](#)

[Method Risk Assessment](#)

[Result Risks Controlled](#)

[Method RA-10 Risks Controlled](#)



# VOLVO

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			2 (7)

## Document Log

*Purpose: The purpose of the document log is to make it possible to trace any changes in the different version of the project charter.*

Date	Version	Events

# VOLVO

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			3 (7)

## Contents

<b>1</b>	<b><u>Summary</u></b>	<b>4</b>
1.1	<u>Purpose</u>	4
1.2	<u>Risk Management Scope</u>	4
1.3	<u>Definitions</u>	4
1.4	<u>Overview of Project Risks</u>	5
<b>2</b>	<b><u>Project Risk List</u></b>	<b>5</b>
2.1	<u>&lt;Risk Name&gt;</u>	5
2.2	<u>&lt;Risk Name&gt;</u>	6
2.3	<u>&lt;Risk Name&gt;</u>	6

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			4 (7)

## 1 Summary

### 1.1 Purpose

*Purpose: To describe why a risk management plan is needed.*

### 1.2 Risk Management Scope

*Description: Document how risks will be assessed and managed.*

*Purpose: To describe the scope of the project risk management.*

### 1.3 Definitions

*Description: Several aspects of each risk are described in this document, for example the impact on the project and any actions required. The different aspects are defined below.*

*Purpose: To define terms used in the document*

The following information is given for each risk:

- **Risk identifier** – The area of impact is used as the risk identifier, that is T(=time), C(=cost) or F(=functionality/ambition). Each risk is numbered, for example T1, C2 or F3.
- **Responsible** – The person indicated as responsible in the risk management plan is responsible for the actions to handle a risk. This person must be somebody within the project team. If a risk lies outside the authority of a project, the risk management plan also indicates who will take responsibility for the risk handling outside the project
- **Description** – Detailed description of a risk.
- **Impact** – If the risk becomes a problem, what impact will it have on the project?
- **Area of impact** – The project area affected by a risk: T = Time, C = Cost, F = Functionality
- **Level of impact** – The attention level of a risk: Low, Medium, High.
- **Probability** – The probability for a risk becoming a problem: Low, Below medium, Medium, Above medium, High.
- **Roadmap of impact** – The roadmap where a risk is likely to have an impact on the project.
- **Date of impact** – The date when the risk probably will have an impact on the project.
- **Driving forces** – The driving forces of the risk becoming a problem.
- **Actions** – The actions required to control or eliminate a risk.
- **Action status** – The status indicating if an action is taken: I = Inactive, A = Active, C = Complete
- **Action results** – The results of action taken to control or eliminate a risk.
- **Status** – A description of the current risk status. The status is indicated in the following way:  
The risk is not a problem at the present time (Normal font).  
*The risk needs to be managed closely (Italics).*  
**The risk is problem with an impact on the project (Bold).**



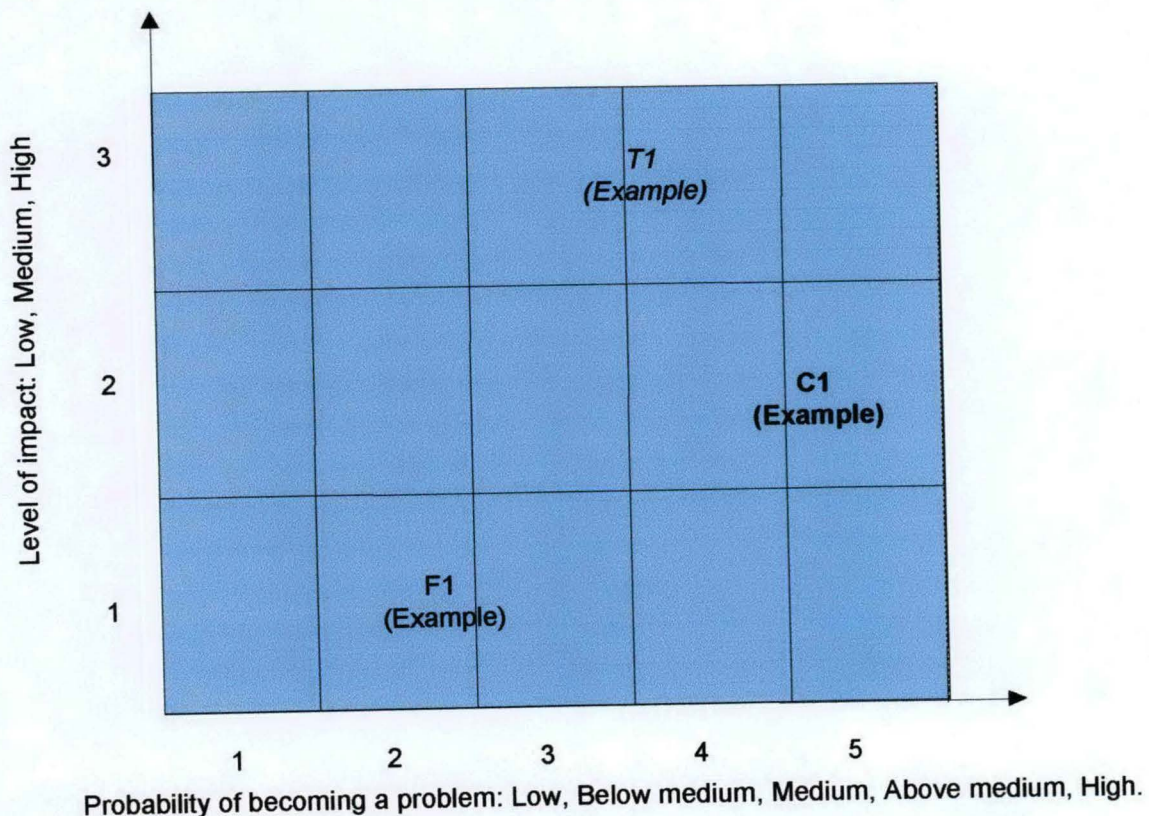
Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			5 (7)

## 1.4 Overview of Project Risks

*Purpose: To give an overview of all project risks.*

*Example: The figure below is an example of how risks could be presented. If you double click the figure you can edit the Microsoft Power Point Slide and enter information for the current project. Alternately you can create your own overview of project risks.*

An overview of the level of impact and the probability of each risk is presented below. Different font styles indicate the status of each risk. Normal font would mean that the risk is not a problem at the present time. Italics indicate that the risk needs to be managed closely. If a risk is presented in bold, it has become a problem.



## 2 Project Risk List

### 2.1 <Risk Name>

Risk identifier

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			6 (7)

Responsible	
Description	
Impact	
Area of impact	
Level of impact	
Probability	
Roadmap of impact	
Date of impact	
Driving forces	
Actions	
Action status	
Action results	
Status	

## 2.2 <Risk Name>

Risk identifier	
Responsible	
Description	
Impact	
Area of impact	
Level of impact	
Probability	
Roadmap of impact	
Date of impact	
Driving forces	
Actions	
Action status	
Action results	
Status	

## 2.3 <Risk Name>

Risk identifier	
Responsible	

# VOLVO

Företag/Company name	Dokumenttyp/Type of document		
Dokumentnamn/Name of document	Utgåva/Issue	Reg nr/Reg. No.	Sida/Page
			7 (7)

Description	
Impact	
Area of impact	
Level of impact	
Probability	
Roadmap of impact	
Date of impact	
Driving forces	
Actions	
Action status	
Action results	
Status	